



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Definición de una nueva metodología de Diseño
para Todos y aplicación en el diseño de un
producto o servicio

Autor

Alejandra Lahoz Benito

Directores

Ignacio López Forniés
Carlos Romero Piqueras

Escuela de Arquitectura e Ingeniería
2013/2014

DEFINICIÓN DE UNA NUEVA METODOLOGÍA DE DISEÑO PARA TODOS Y APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE UN PRODUCTO O SERVICIO

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto es el de crear una nueva metodología de diseño de producto que siga las directrices del Diseño para Todos o (Design for All), que aboga por el diseño de productos que puedan ser utilizados por el mayor número de usuarios posibles sin adaptaciones, integrando las necesidades de todos los usuarios sin distinción.

Para dicho fin, se realizó un estudio previo generalizado sobre el Diseño para Todos, recopilando casos de éxito y también metodologías relacionadas, que ayudaran a plantear un nuevo modelo metodológico. Se estudiaron los principios que rigen el Diseño para Todos, las capacidades del ser humano, y finalmente se estudió a fondo tres metodologías de Diseño para Todos: el método H.U.M.B.L.E.S. (probablemente el más conocido, de Francesc Aragall), un Inclusive Design Toolkit ideado por la Universidad de Cambridge, y un estudio sobre usabilidad asociado al Design for All hecho por la Universidad de Kyushu.

Tomando como ejemplo dichos métodos, y recogiendo lo mejor de cada uno de ellos se elaboró una metodología propia que combina tareas y fases generales de cualquier proceso de diseño de producto con fases específicas de diseño para la usabilidad. Posteriormente, se buscó un caso concreto con una necesidad real sobre el que aplicar el nuevo modelo metodológico siguiendo el caso de éxito de la empresa OXO, a través de un problema concreto crear productos que facilitaran las tareas cotidianas a toda la población. Para ello se contactó con la asociación ATADES, y mediante una sesión de entrevista con una terapeuta ocupacional se sacaron en claro una serie de problemas que en general compartían las personas con el tipo de discapacidades que en la asociación tratan, entre los cuales uno de los más interesantes era la acción de dosificar dentífrico sobre el cepillo de dientes.

Con un problema a resolver, se pasó a realizar cada uno de los pasos detallados en la metodología sobre el caso concreto, hasta llegar a la definición de un producto que satisficiera las necesidades específicas comentadas con la asociación y que facilitara la tarea cotidiana de lavarse los dientes a todos los usuarios. También se diseñó la imagen corporativa del producto así como su estrategia de comunicación, ya que es necesario divulgar este tipo de productos porque apenas tienen repercusión hoy en día.

ÍNDICE

FASE 1 - DESIGN FOR ALL	4
<u>Definición</u>	4
<u>Historia</u>	4
<u>Principios del Design for All</u>	5
<u>Factores de éxito del Design for All</u>	5
<u>Capacidades del usuario</u>	5
<u>Estudio de casos</u>	7
FASE 2 - METODOLOGÍAS	8
<u>Método H.U.M.B.L.E.S.</u>	8
<i>El método H.U.M.B.L.E.S. en el proceso de Diseño Industrial</i>	8
<u>Método de la Universidad de Cambridge</u>	9
<u>Método de la Universidad de Kyushu</u>	10
<i>Diseño de Usabilidad</i>	11
<i>Pruebas de Usabilidad</i>	12
<u>Método propio</u>	12
<i>Contextualización del problema</i>	14
<i>Diseño de la solución</i>	16
<i>Presentación del producto</i>	17
<i>Métodos de evaluación de la usabilidad</i>	18
FASE 3 - APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	19
<u>Contextualización del problema</u>	19
<i>Planificación</i>	19
<i>Recopilación de información</i>	19
<i>Análisis de la información</i>	21
<i>Estudio de los usuarios</i>	23
<u>Diseño de la solución</u>	24
<i>Generación de conceptos</i>	24
<i>Diseño del producto</i>	26
<u>Presentación del producto</u>	31
<i>Evaluación</i>	31
<i>Comunicación</i>	31
BIBLIOGRAFÍA	35

FASE 1 - DESIGN FOR ALL

En esta fase del proyecto se estudiará la metodología Design for All (o Diseño para Todos) en profundidad.

Definición

El Diseño para Todos es una metodología de trabajo cuyo objetivo principal es la de diseñar productos funcionales que puedan ser utilizados por todas las personas, sin distinción de ningún tipo (edad, cultura, capacidades psíquicas y/o físicas... etc) ^[1].

La clave reside en que los productos sean aptos para su uso por múltiples perfiles de usuario distintos y no soluciones especializadas o adaptadas a perfiles concretos, ya que en definitiva estos últimos resultan menos inclusivos de lo que pretenden, discriminando indirectamente a sus potenciales usuarios poniendo de manifiesto que son diferentes y necesitan una solución adaptada para un problema corriente.

Historia

En la imagen siguiente (*Fig.1*) se muestran los hitos más importantes a tener en cuenta en la historia del Diseño para Todos ^[2].

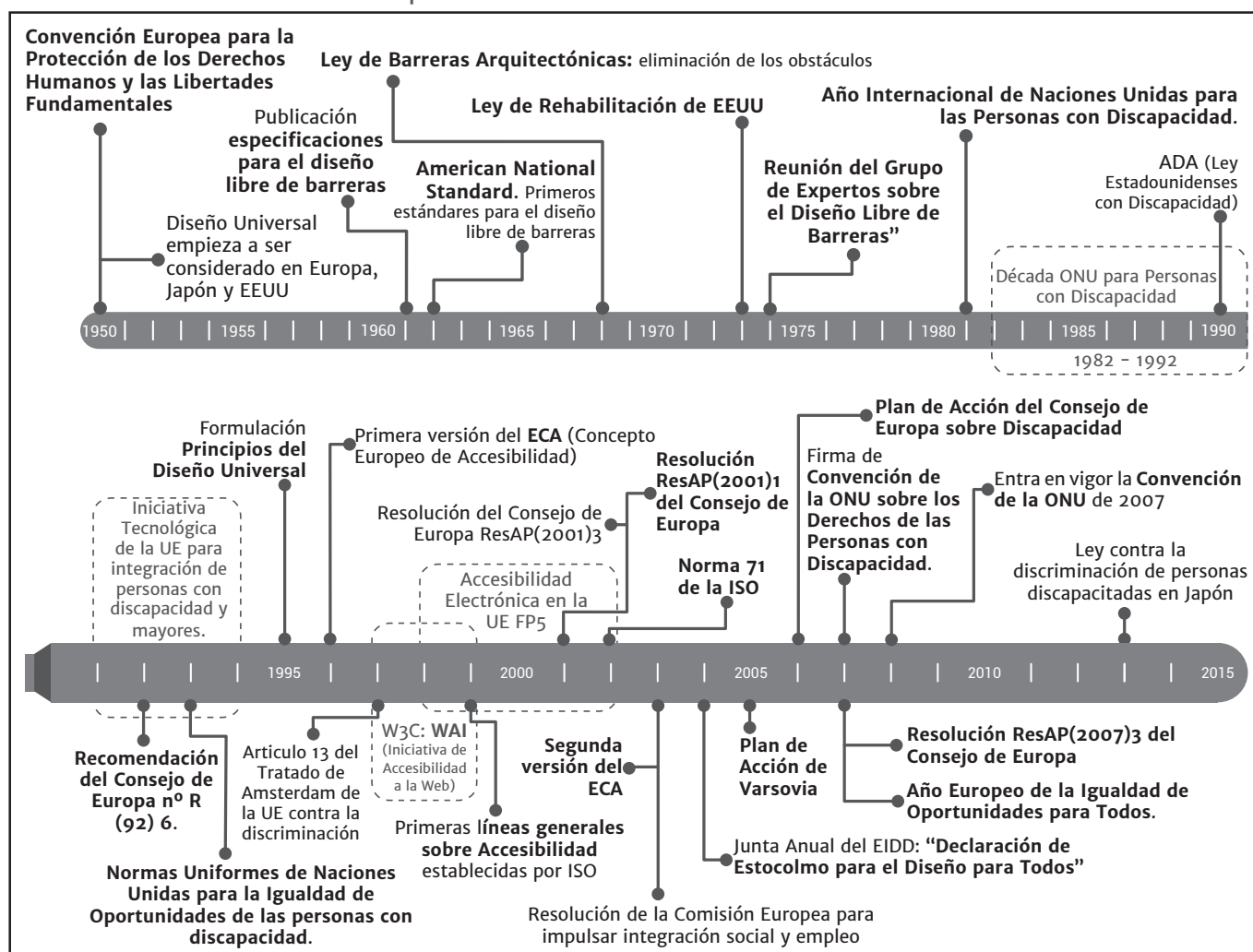


Fig.1 - Hitos en la historia del DFA

Se podría decir que en Europa se ha impuesto una idea común de Diseño para Todos, y progresivamente se adoptan nuevos planes nacionales relativos a la discapacidad, reconociendo la necesidad de acciones concretas que vayan más allá de buenas intenciones.

Por otro lado, existe legislación que prohíbe la discriminación de cualquier tipo sobre personas discapacitadas en algunos países, y una reciente directiva de la UE sobre temas

sociales promueve la incorporación de criterios de accesibilidad y Diseño Universal en las especificaciones técnicas.

Principios del Design for All

Al explicar el Diseño Universal, se citan los siete principios básicos ^[3] que aparecen a continuación (Fig.2)

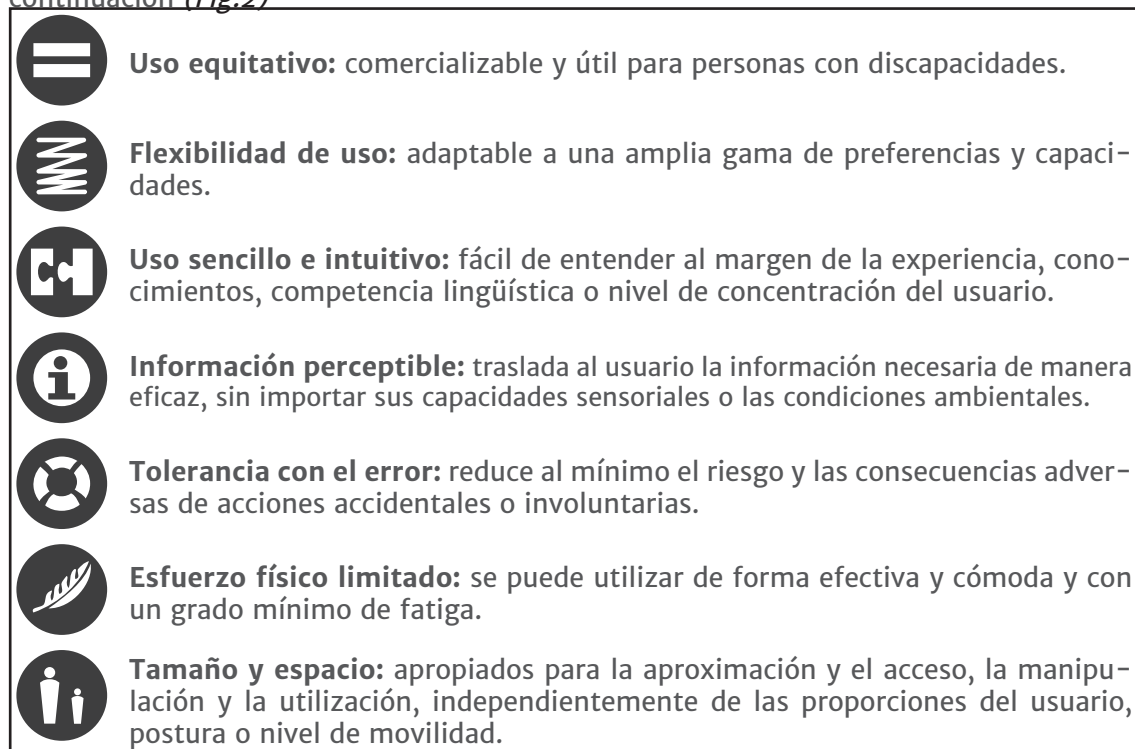


Fig.2 - Principios del DFA

Factores de éxito del Design for All

El éxito de cada nueva iniciativa dependerá de seis factores. Steinfeld (1997) ha demostrado como esos principios se aplican a la implementación de los principios de Diseño Universal ^[4].

- **Ventaja relativa:** El beneficio de cada nueva aplicación debe ser claro para los posibles inversores de la idea.
- **Comunicación:** En primera instancia, les corresponde a aquellos que creen en una idea que sepan comunicarla de forma clara a los potenciales inversores.
- **Compatibilidad con normas:** Una idea tendrá más posibilidades de éxito en la práctica si está en consonancia con el Zeitgeist (término que se refiere a los caracteres distintivos de las personas que se extienden en una o más generaciones posteriores).
- **No-omnipresencia:** Cuantos más aspectos de la organización se vean afectados por un nuevo enfoque, menos posibilidades existen de que sea implementado.
- **Reversibilidad:** Los fabricantes son más propensos a aceptar una nueva aplicación si ven que cualquier decisión a implementar es reversible.
- **Número de intermediarios:** Cuantas menos personas haya entre la defensa de una nueva aplicación y el consumidor, más posibilidades hay de que sea implementada.

Capacidades del usuario ^[5]

Visión

Nuestro sentido de la vista nos permite percibir el mundo en imágenes, movimiento y

color. El sistema visual cumple varias funciones, cuatro de las cuales son importantes en el contexto del diseño de productos:

- **Agudeza visual:** ver los detalles finos
- **Sensibilidad al contraste:** discriminar entre niveles de brillo
- **Percepción del color:** distinguir colores
- **Campo visual útil:** utilizar la totalidad del campo visual para percibir los detalles

Audición

La audición es la capacidad de interpretar las vibraciones sonoras. En el contexto del diseño, las funciones auditivas más importantes son:

- **Detección de sonido:** detectar pitidos, tonos y otros sonidos.
- **Discriminación del habla:** Detectar y entender el habla tanto en ambientes silenciosos como en ruidosos.
- **Localización del sonido:** Distinguir desde que dirección viene el sonido.

Pensamiento

El pensamiento es la capacidad de responder a las percepciones sensoriales del mundo, procesarlas y elegir nuestras respuestas; utilizando nuestra memoria a largo plazo. Las siguientes funciones ayudan a comprender la interacción del producto:

- **Percibir:** Convertir sensaciones en percepciones de alto nivel
- **Memoria operativa:** Almacenamiento temporal utilizado para procesar y reorganizar toda la información en relación con la percepción de la situación actual y los recuerdos almacenados a largo plazo.
- **Memoria a largo plazo:** Permite que la información que se repite en la memoria operativa se almacene indefinidamente, y se pueda recuperar.
- **Atención:** Dirigir el foco de la memoria operativa hacia las cosas específicas en el entorno.
- **Pensamiento visual:** Percibir y pensar en objetos visuales y relaciones espaciales.
- **Pensamiento verbal:** Utilización del lenguaje para almacenar y clasificar recuerdos. Conversión de la voz, las palabras y los símbolos en lenguaje.

Comunicación

La comunicación es la capacidad de entender o expresar oraciones simples de forma oral o escrita. Una interfaz de producto realiza una demanda de comunicación al usuario. El texto y el habla pueden describir el funcionamiento; los controles, emitir advertencias y proporcionar instrucciones detalladas. La usabilidad depende de la capacidad de:

- Percibir y comprender palabras y frases escritas aisladas o en el contexto de un entorno más complejo
- Percibir y comprender palabras y oraciones tanto en entornos silenciosos y ruidosos

Locomoción

La locomoción es la capacidad de moverse y caminar por el entorno. En el momento en que la fuerza, la movilidad o el equilibrio se ven disminuidas, la gente tiende a tomar pasos más cortos y reducir el tiempo en el que una sola pierna soporta el peso. Acciones como agacharse hasta el suelo o en cuclillas, sentarse, levantarse, o entrar y salir de espacios cerrados también puede ser muy difícil para las personas con baja capacidad de locomoción.

Elasticidad

La elasticidad cubre la habilidad de estirar uno o ambos brazos hacia delante, por encima de la cabeza o detrás de la espalda. La mayoría de los productos requieren la capacidad de poner una mano delante del cuerpo para utilizarlos. Cuanto más se tiene que estirar el brazo hacia los laterales o hacia atrás, más complicado resulta el movimiento.

Destreza

La destreza abarca la capacidad de agarrar y sostener objetos, y realizar movimientos finos de los dedos para manipular objetos pequeños. En cuanto a funciones críticas en la interacción con productos, una sola mano puede utilizarse para generar:

- **Fuerza de empuje:** utilizando cualquier parte de la mano.
- **Apriete:** con el dedo índice y el pulgar.
- **Agarre:** con la palma y el pulgar junto con los cuatro dedos.

Tareas a dos manos requieren el uso de ambas manos para llevar a cabo una combinación de funciones. Una mano es a menudo necesaria para mantener o estabilizar el objeto, mientras que la otra realiza movimientos de precisión fina.

Estudio de casos

A continuación se presentan diversos casos empresariales de éxito en la implementación de la filosofía del Diseño para Todos (Fig.3) ^{[6] [7] [8] [9]}.

	
Oxo	Fiskars
<p>A partir de 1989 cambió como fabricante de utensilios de cocina con los usuarios mayores y discapacitados en mente. Hoy en día, ha ganado más de 150 premios internacionales.</p>	<p>En 1989 empezaron a desarrollar nuevos productos basados en la sensibilidad hacia el mercado de los consumidores entrados en años y con artritis. En Fiskars se dieron cuenta de que los productos diseño para una utilización universal tienen más probabilidades de éxito.</p>
	
Ikea	Panasonic
<p>El diseño para la diversidad está también integrado en las tiendas de IKEA, con muebles desmontables y la recolección de ellos en un almacén. Las tiendas tienen un camino claramente marcado con gráficos de gran tamaño, con colores brillantes para guiar a los compradores a través de lo que de otro modo sería un entorno muy confuso.</p>	<p>Panasonic se fundó en 1918 y tiene una política de Diseño Universal, cuyo objetivo es “proporcionar una mayor atención a más personas a través de sus productos y servicios, permitiendo que tengan un estilo de vida más animado, confortable y enriquecedor”.</p>
	
Harac	Delta
<p>Harac empezó a fabricar tijeras en 1933. La compañía valora la fiabilidad y la creatividad en sus productos; así, crean nuevos productos fusionando los valores del diseño universal con una preocupación medioambiental.</p>	<p>Delta Faucet Company se fundó en 1954. Los sistemas de baño de diseño universal de Delta, introducidos en 2010, están diseñados para dar cabida a los usuarios de todas las edades y capacidades.</p>

Fig.3 - Casos de éxito

FASE 2 - METODOLOGÍAS

Método H.U.M.B.L.E.S. ^[10]

Las siete fases genericas de aplicacion del H.U.M.B.L.E.S. son:

Highlight Design for All opportunities
(Detectar las oportunidades del Diseño para Todos)

User identification
(Identificar a los usuarios)

Monitor interaction
(Monitorizar la interacción)

Break through options
(Opciones de avance)

Layout Solutions
(Diseñar soluciones)

Efficient implementation and Communication
(Implementación eficiente y Comunicación)

Success evaluation
(Evaluación del éxito)

1. **Highlight Design for All opportunities:** Analizar si la aplicación de los principios del Diseño para Todos en los productos o servicios de la empresa puede aportar algo.
2. **User identification:** Es necesario considerar la Diversidad Humana en todos sus aspectos a la hora de diseñar y comercializar los productos y servicios.
3. **Monitor interaction:** Mediante la observación de la relación cliente-usuario/ producto-servicio, una vez determinados los usuarios, se obtiene información sobre las necesidades, expectativas, hábitos de consumo y, evidentemente, conflictos.
4. **Break through options:** La empresa debe decidir cuáles son las

Fig.4 - Fases del método H.U.M.B.L.E.S.

acciones que se priorizarán en función de su compatibilidad con las estrategias empresariales.

5. **Layout Solutions:** El diseño debe ayudar a la empresa a definir nuevos conceptos o mejorar los existentes, resolver problemas y limitaciones. Por tanto especialmente el Diseño para Todos, es una inversión altamente rentable si se define correctamente.
6. **Efficient implementation and Communication:** Una vez decidido el producto y/o servicio a mejorar se debe poner en práctica el plan. Asimismo las mejoras implantadas en los productos o servicios de la empresa deben comunicarse, por lo que es necesario diseñar una estrategia de marketing.
7. **Success evaluation:** Para terminar el proceso es preciso evaluar los logros conseguidos vinculados a los resultados económicos obtenidos y tangibles e intangibles.

El método H.U.M.B.L.E.S. en el proceso de Diseño Industrial

Interrelacionando un método de diseño con el método H.U.M.B.L.E.S., nos encontramos que las Fases y acciones correspondientes a ellas serán, tal como aparecen en la Fig.5 (en la siguiente página):

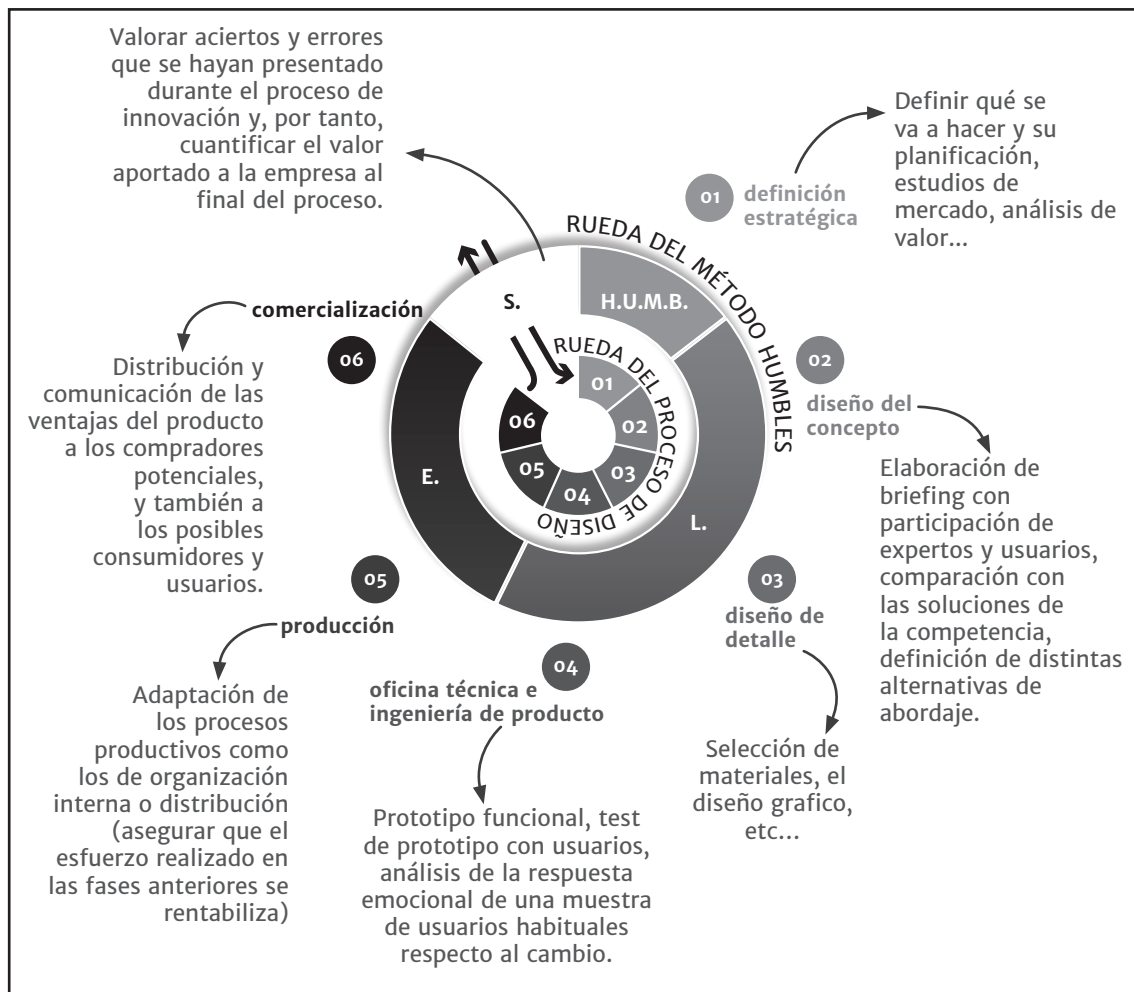


Fig.5 - Rueda del método H.U.M.B.L.E.S.

Método de la Universidad de Cambridge

Este método establece primero cuatro preguntas fundamentales de diseño de concepto, a continuación resume los principios de la generación de conceptos inclusivos en una serie actividades específicas que se deben realizar ^[11] (Fig.6).

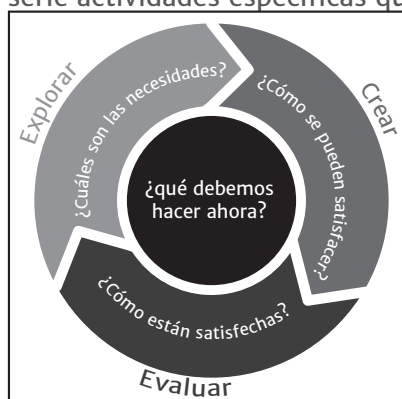


Fig.6 - Preguntas Cambridge

En la Fig.7 se ven las tareas específicas que se pueden realizar en cada fase.

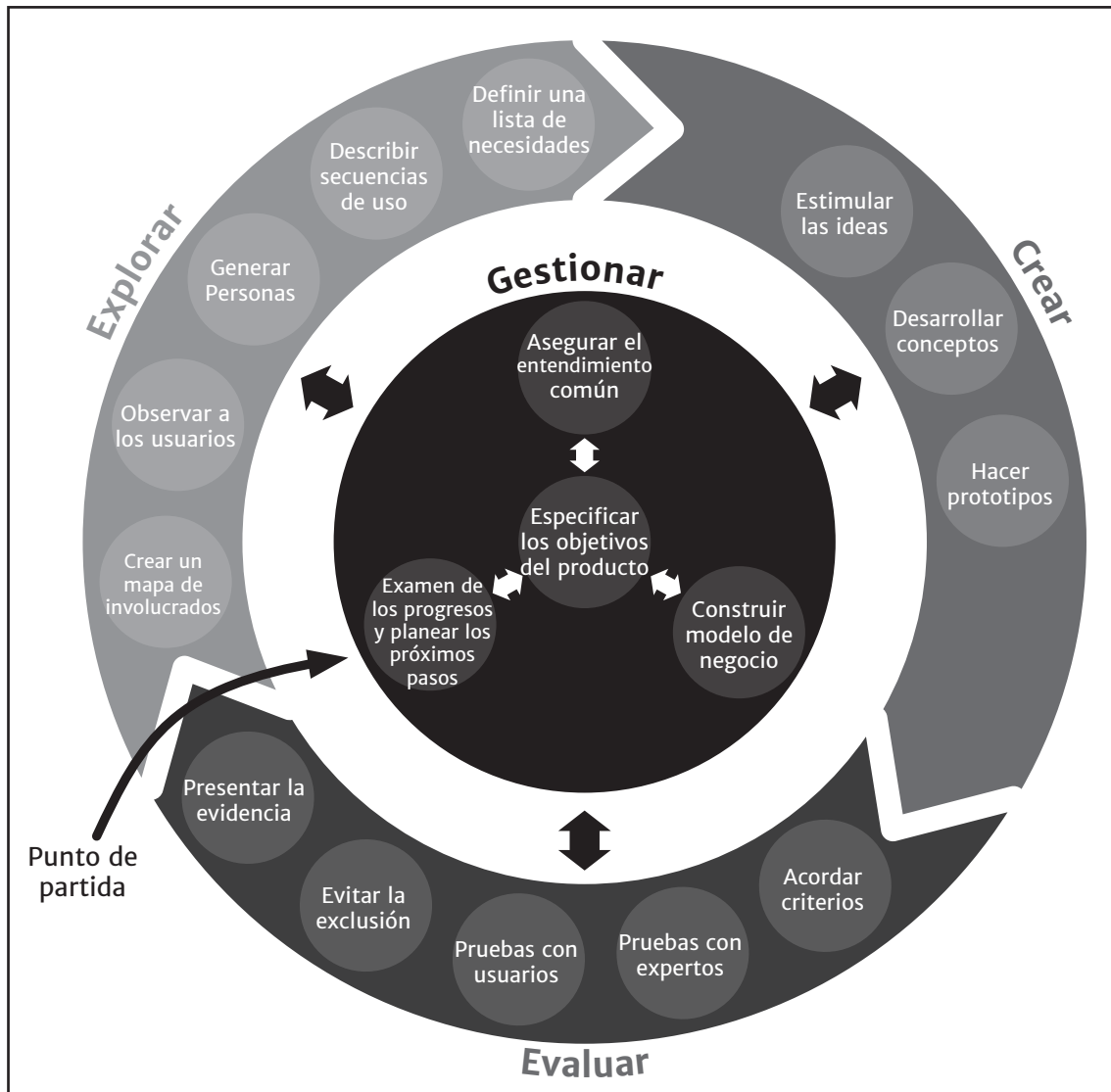


Fig.7 - Tareas en cada fase

Método de la Universidad de Kyushu

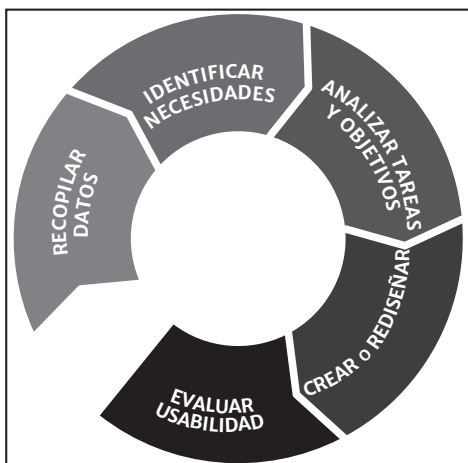


Fig.8 - Etapas Kyushu

Este estudio tiene como objetivo evaluar los métodos de usabilidad e identificar cuando podrían ser utilizados en el ciclo del proceso de Diseño Universal ^[12].

Las etapas de este método (Fig.8) son:

Recopilar datos: Con el fin de diseñar un producto que sea funcional y apto para los usuarios potenciales. Hay que aprender sobre ellos:

- Capacidades y habilidades
- Aspiraciones
- Entorno

Identificar necesidades o problemas: Un diseñador tiene que valorar las necesidades del usuario o usuarios y definir las dificultades que tienen

y tratar de extraer los problemas.

Analizar tareas y objetivos de los usuarios: Esta etapa del proceso de diseño es importante porque lo que los usuarios dicen que hacen y lo que realmente hacen, a menudo

difieren.

Crear o rediseñar: De acuerdo con los resultados de los pasos anteriores, un diseñador crea o rediseña los prototipos.

Evaluar la usabilidad: Una vez que existe un prototipo, un diseñador tiene que probarlo, para saber si cumple con los requerimientos del usuario o que aún necesita modificaciones particulares.

Lo interesante del método es el estudio que realiza sobre la usabilidad, distinguiendo entre diseño de usabilidad y pruebas de usabilidad.

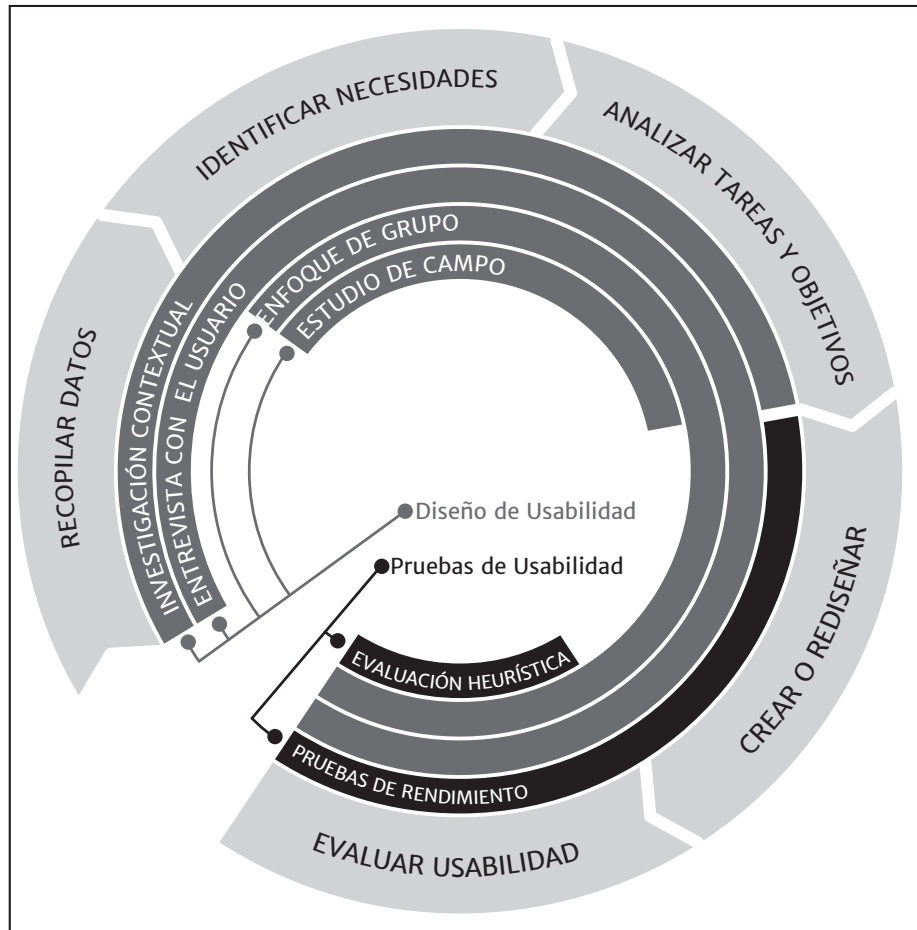


Fig.9 - Métodos de usabilidad de Kyushu

Diseño de usabilidad

Se requiere la recopilación de información y datos sobre el contexto del usuario, funciones, problemas, y entorno de uso:

- **Investigación contextual:** Es una técnica para examinar y entender a los usuarios y sus tareas, problemas y preferencias. Puede ser utilizado para realizar análisis de las necesidades del usuario y análisis de tareas.
- **Entrevista con el usuario:** Se obtiene información acerca de las experiencias y preferencias del usuario. Se emplea mayoritariamente al principio del proceso de diseño con el fin de obtener una comprensión más detallada de requisitos específicos.
- **Sesión de grupo:** Es una técnica informal que implica animar a que un grupo de usuarios reales del producto comparta sus pensamientos, sentimientos, actitudes e ideas sobre un determinado asunto. Es más efectivo si se lleva a cabo en tempranas fases de desarrollo.
- **Estudio de campo:** Se lleva a cabo mediante la observación de los usuarios mientras realizan las tareas habituales, en su entorno natural. Esta técnica tiene como objetivo

ver lo que los usuarios realmente hacen en su contexto y cómo interactúan con un producto.

Pruebas de usabilidad

Su objetivo es poner a prueba y evaluar un prototipo a lo largo de su ciclo de vida. Las pruebas de usabilidad son importantes para comprobar de qué manera satisface las necesidades de los usuarios un prototipo.

- **Pruebas de rendimiento:** Se examina un prototipo mediante la recopilación de datos de las personas que lo utilizan. Se invita a los participantes a asistir a una sesión en la que se realizan una serie de tareas, mientras un diseñador toma nota de las dificultades que encuentran, el tiempo que tardan o los errores que cometen. Se les pide a los participantes que “piensen en voz alta” sobre sus pensamientos, reacciones y sentimientos. Esta prueba tiene como objetivo identificar problemas de usabilidad de modo que puedan ser resueltos antes de la finalización del producto.
- **Evaluación heurística o de expertos:** Los evaluadores analizan y juzgan el diseño basándose en un conjunto de principios de usabilidad. Diferentes personas encuentran diferentes problemas de usabilidad. Es posible mejorar la eficacia del método de manera significativa mediante la participación de múltiples evaluadores (se requieren de tres a cinco). Cada evaluador juzga el diseño por separado, y después se les permite comunicarse. Este procedimiento es importante con el fin de garantizar evaluaciones independientes e imparciales de cada evaluador

Método propio

A partir de las metodologías antes estudiadas, es posible definir una nueva metodología que pueda utilizarse en cualquier proyecto.

Tras el estudio realizado, se ha concluido que el aspecto fundamental es la usabilidad, por ello, la metodología a definir deberá aunar tareas propias de diseño de producto y específicas de diseño de usabilidad.

Con el fin de esclarecer las etapas, y las tareas a realizar en cada una de ellas, se ha recurrido a la utilización de un método de creatividad denominado **Storytelling**. Dicho método consiste en “contar una historia” para estructurar las ideas. Pensando en el caso concreto, se ha recogido en un “relato” las tareas que habría que realizar en un proyecto de Diseño para Todos, para redactar a partir de dicho relato la metodología propia. El resumen del mismo se puede encontrar en la siguiente página, en la *Tabla 1*.

Para la definición de la metodología se han combinado etapas, procesos y terminología de métodos genéricos de diseño de producto como el Design Thinking y de alguno de los métodos estudiados con anterioridad, especialmente los de las universidades de **Cambridge** y sobretodo de **Kyushu** (por su aportación sobre los diversos métodos de diseño y evaluación de la usabilidad). La metodología resultante es un proceso que puede ser utilizado con independencia del producto a diseñar, por lo que resulta práctica y fácilmente aplicable.

El aspecto fundamental en cualquier metodología de diseño que quiera aplicarse al Diseño para Todos es la **USABILIDAD**. Es necesario que la usabilidad sea *perfecta*, en tanto a que atienda a la mayor parte de la población posible. Por ello, es necesario estar en contacto con los usuarios potenciales e ir estudiando como se ve afectada la usabilidad en cada una de las fases del diseño del producto.

En este caso, la metodología busca rediseñar un determinado producto (o diseñar uno nuevo) para mejorar su usabilidad de tal manera que pueda ser utilizado por la mayor parte de la población, partiendo de un problema particular o, en cierto modo, minoritario (imitando el modelo de OXO). Se divide en tres etapas básicas, cuya terminología coincide en gran medida con la de cualquier otra metodología de diseño de producto, a saber:

- **Contextualización del problema**
- **Diseño de la solución**

OBJETIVOS			ACCIONES		HERRAMIENTAS ¿Cómo se hace?	
¿Qué se quiere conseguir?			¿Qué hay que hacer?			
Planificación	Organización y definición de las necesidades de información		Enumerar las tareas a realizar, y gracias a la experiencia previa, otorgarles a cada una un tiempo determinado aproximado.		Líneas de tiempo	
	Distribuir el tiempo entre las tareas de forma correcta				Diagramas de Gantt	
	Registrar hitos en fases				Software específico (Microsoft Project...)	
Recopilación de información	Obtener una visión general del problema		Conocer qué necesidades hay que satisfacer, el entorno de uso, qué productos existen en la actualidad, qué capacidades o habilidades se requieren del usuario...		Motores de búsqueda	
	Conocer el problema en profundidad y en detalle				Bibliografía específica	
	Controlar las variables del problema		Estudio del Ciclo de Vida del producto		Etnografía	
Análisis de la información	Determinar relaciones causa-efecto		Realizar secuencias de uso		Análisis de uso	
	Identificación necesidades de diseño		Analizar productos existentes para ver ventajas e inconvenientes en el diseño		Blueprint	
	Identificación usuarios (gracias al ciclo de vida)		Comparación variables			
Estudio de los usuarios	Establecer las necesidades/funciones que el producto debe cumplir		Observar a los usuarios		Usuarios específicamente afectados por el problema: SESIONES DE GRUPO/ESTUDIO DE CAMPO	
	Estudiar ergonomía		Conclusiones relativas a la usabilidad		Usuarios en general: MÉTODO PERSONAS	
			Redactar EDPs			
Generación de conceptos	Desarrollar conceptos que satisfagan las necesidades de los usuarios		Listado de ideas		Métodos creativos	
			Combinación de ideas			
			Generación de conceptos			
Diseño del producto	Diseñar un producto que satisfaga las necesidades y pueda ser utilizado por la mayor cantidad de usuarios posibles		Evaluación de conceptos		Métodos creativos	
			Combinación de conceptos		Herramientas de prototipado rápido	
			Desarrollo de prototipos			
Realización de correcciones	Comprobar si el proceso de diseño del producto va por buen camino		Conocer la opinión de los usuarios, y expertos		Pruebas de rendimiento con prototipos	
	Modificar errores hasta llegar al diseño final		Realizar correcciones pertinentes			
Evaluación	Saber si el producto final cumple con los requerimientos de diseño		Conocer la opinión de los usuarios, y expertos		Entrevista o cuestionario personal con los usuarios	
	Comprobar si se adecúa a la normativa vigente		Realizar pruebas y ensayos de seguridad		Pruebas y ensayos	
Implantación o comercialización	Introducir el producto en el mercado		Producción del producto		Procesos de fabricación	
			Embalaje y etiquetado		Transporte	
			Transporte al punto de venta			
Comunicación	Dar a conocer el producto al público		Realización campaña de marketing		Medios de comunicación	
	Facilitar el acceso al producto		Concienciación de los ciudadanos			
	Publicitarlo					
		Mejorar la imagen de la empresa				

CONTEXTUAIZACIÓN DEL PROBLEMA

DISÑO DE LA SOLUCIÓN

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

DISÑO DE LA SOLUCIÓN

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Tabla 1 - Objetivos, acciones y herramientas de la nueva metodología

- **Presentación del producto**

A continuación, se especifican las tareas a realizar en cada una de las etapas (Fig.10). Es importante tener en cuenta que los métodos de diseño de usabilidad se realizan dentro de la misma fase de diseño, aunque se expliquen en el presente documento por separado.



Contextualización del problema

a) Planificación: El punto de partida de cualquier proyecto es planificar el tiempo que debemos destinar a cada una de las fases, teniendo en cuenta los plazos de entrega que se disponen, así como tener claras las necesidades de información desde un principio para organizar las tareas y asignarles un tiempo determinado aproximado gracias a la experiencia previa. Para ayudar a esta labor, se hacen preguntas como:

¿Qué necesitamos saber?

¿Qué fuentes de información se pueden consultar?

Fig.10 - Etapas y tareas

mación se pueden consultar?

¿Qué recursos están disponibles?

[...]

Hacer listados puede resultar muy útil. Probablemente, conforme el proyecto vaya avanzando, habrá que buscar información complementaria sobre algunos temas en particular que se hayan pasado por alto, pero siempre serán temas aislados y no grandes bloques de información (si esta fase se ha realizado correctamente).

b) Recopilación de información: Una vez que sabemos las necesidades de información existentes con respecto al problema que nos ocupa, procedemos a la recopilación de información. El objetivo fundamental es obtener una visión general del problema en primer lugar, para después llegar a conocer en detalle todos los aspectos necesarios para poder realizar un diseño óptimo. En definitiva, el diseñador debe controlar todas las variables del problema de tal manera que no deje cabos sueltos que hagan que el producto no sea adecuado.

Las variables dependerán en función del problema a tratar, pero algunas fundamentales a tener en cuenta podrían ser:

- Las necesidades que hay que satisfacer, así como los productos existentes que las satisfacen.
- El entorno de uso en el que se va a utilizar el producto, ya que aporta información sobre posibles limitaciones que deban ser tenidas en cuenta, como por ejemplo las dimensiones.
- Las características físicas que deben tener los usuarios para poder utilizar el producto de forma correcta (capacidades, habilidades, dimensiones...).

c) Análisis de la información: A partir de la información recopilada, se debe realizar un

análisis de la misma que ayude a la posterior búsqueda de soluciones. Con este fin, uno de los objetivos principales es el de determinar las relaciones causa-efecto del problema, lo cual permite conocer sus dimensiones a partir de las siguientes preguntas:

¿Cuál es el problema?

¿Qué origina el problema?

¿Cuáles son sus consecuencias?

Por otro lado, un aspecto a tener en cuenta y que en otras metodologías de Diseño para Todos pasa desapercibido es el del ciclo de vida del producto. Dado que el producto a diseñar debe ser utilizado por la mayor parte de usuarios posibles, no solo se debería tener en cuenta al usuario beneficiario, sino que el producto debería cumplir una serie de requisitos para facilitar su manipulación a lo largo de todo su ciclo de vida de tal manera que la experiencia de todos los posibles usuarios que tengan contacto alguno con él sea satisfactoria. Por tanto, realizar un análisis del ciclo de vida del producto proporciona una importante guía para la definición de los usuarios.

Con el propósito de estudiar la usabilidad de los productos, es conveniente realizar secuencias de uso, que consisten en la enumeración o secuencia de todas las tareas que es necesario llevar a cabo para realizar una o varias funciones de un producto. De esta manera, se puede ver en qué punto de la secuencia los usuarios tienen problemas para poder incidir sobre ellos a la hora de diseñar soluciones.

Analizar los productos existentes en el mercado puede ser interesante ya no solo para ser competitivos, sino también para establecer pros y contras en el diseño, es decir, las características que se repiten y que es interesante incluir en el diseño, y las carencias más sobresalientes que también se podrían incluir.

Un punto que también puede resultar interesante es el análisis comparativo de variables, en el cual se procede a comparar las variables que más información aportan sobre un producto unas con otras con el fin de ver cuáles son las características más recurrentes, y de qué manera se combinan o no las variables. Por ejemplo, si estuviésemos diseñando una bicicleta, podría ser interesante comparar la variable “plegable” con la variable “entorno de uso”, para ver si hay entornos de uso en los que no existen bicicletas plegables.

d) Estudio de los usuarios: En esta fase, el objetivo fundamental es el de enumerar las necesidades o funciones que el producto debe cumplir, basándonos en el estudio de los usuarios. El producto debe poder utilizarse por el mayor número de usuarios posibles, y eso debe verse reflejado en el listado de necesidades. En este aspecto, y dado que se trata de diseñar un producto universal a partir de un problema particular, distinguiremos entre:

- **Los usuarios que se encuentran afectados por el problema**
- **El resto de usuarios**

Aunque a priori la distinción pueda parecer absurda, el estudiar de forma separada a los usuarios garantizará que todas las necesidades sean cubiertas, pues:

Estudiando a los usuarios afectados por el problema podremos deducir las características específicas que debemos desarrollar para aportar soluciones que ayuden a paliar sus dificultades a la hora de utilizar el producto

Teniendo en cuenta al resto de perfiles de usuario podremos obtener en conclusión las características generales que harán que el producto pueda ser utilizado por diferentes perfiles de usuario.

En una metodología de Diseño para Todos es muy importante el contacto con el usuario, por ello, es conveniente realizar algunos estudios con usuarios reales para conocer sus opiniones a nivel general o incluso poder ver cómo interactúan con el producto; mientras que con el resto de usuarios, si bien es complicado poder abarcarlos a todos, más complicado puede resultar tener contacto con al menos un usuario de cada tipo. Los métodos de diseño recomendados en esta fase serían:

- Por un lado, para el estudio de los usuarios afectados por el problema, el método

idóneo sería el de Sesiones de grupo, ya que permitiría saber de una forma eficaz y rápida la opinión general de un grupo de usuarios. Si fuera posible realizar también un Estudio de campo sería muy interesante desde el punto de vista de la usabilidad.

- Por otro, y teniendo en cuenta las dificultades mencionadas a la hora de tener contacto con usuarios reales, el método más eficaz es el método Personas, ya que permite caracterizar a los usuarios como personajes y de esta manera resulta más sencillo ponerse en su lugar y pensar en las características más importantes para cada uno. En este método se debería tener en cuenta también a usuarios no beneficiarios (trabajadores de la cadena de producción, vendedores... etc) ya que como se ha mencionado anteriormente, se ha de intentar que la experiencia de todos los posibles usuarios del producto sea satisfactoria.

Una vez estudiados los usuarios, y concretadas las conclusiones relativas a la usabilidad y también el listado de necesidades, es necesario estudiar la ergonomía aplicada al problema que nos ocupa, con el fin de dimensionar correctamente el producto.

El último paso después de haber analizado toda la información recopilada, estudiado los usuarios desde todos los puntos de vista y comprendido los principales problemas de usabilidad, es el de la redacción de las Especificaciones de Diseño o EDPs. Esta etapa es la base de la fase creativa, ya que asienta las bases sobre las cuales se sustentará el proceso de diseño del producto. Las EDPs especifican las características que el producto debe cumplir, y el diseñador puede, si así lo desea, dividir las en dos grupos diferentes:

- Especificaciones críticas: Son aquellas que el producto debe cumplir a rajatabla, las principales o más restrictivas. En el caso concreto de un producto que se va a diseñar para una utilización universal, incluiríamos en este grupo aquellas especificaciones relativas a la usabilidad.
- Especificaciones deseables: Son aquellas que es preferible que el producto cumpla aunque pueda no hacerlo sin que esto afecte en gran medida al cómputo general del diseño. En el caso concreto del Diseño para Todos, podríamos incluir en este grupo especificaciones relativas a la estética o a la utilización de determinados materiales, por ejemplo.

Diseño de la solución

a) Generación de conceptos

En la primera fase del proceso de diseño de producto, se intentará desarrollar conceptos que satisfagan las necesidades de los usuarios o, en otras palabras, cumplan las EDPs antes especificadas.

Realizar un listado de ideas es el inicio de esta etapa. Las ideas deben partir de las EDPs, o de las conclusiones obtenidas al final de la etapa de análisis de información, y para ayudar los procesos mentales, el diseñador puede servirse de diversos métodos creativos para la concepción de ideas. Una fuente de ideas puede ser también el análisis comparativo de variables, en caso de realizarse.

Cuando el número de ideas sea considerado por el diseñador como suficientes, se debe proceder a la generación de conceptos a partir de las ideas concebidas. Algunas ideas, si son completas en sí mismas, pueden considerarse conceptos (con un desarrollo mayor), pero por lo general conviene combinar más de una idea con la finalidad de crear un concepto completo.

En esta fase el número de conceptos generados puede variar en función de diversos factores: de las especificaciones del cliente o del proyecto, o de la calidad de los mismos, por ejemplo. Un número estándar suele ser tres, aunque también es posible que tras la fase de combinación de ideas se llegue a una solución única.

b) Diseño del producto

En la fase de diseño propiamente dicho se parte de los conceptos generados para diseñar el producto definitivo, que satisfaga las necesidades de los usuarios y pueda ser utilizado por la mayor cantidad de éstos.

En caso de haber generado más de un concepto en la etapa anterior, es necesario hacer una criba hasta quedarnos con el más interesante para continuar desarrollándolo. Si los conceptos son compatibles entre sí, se puede intentar combinar las características en uno solo, y si no lo son, se procedería a la evaluación de los mismos para ver cuál es el que habría que desarrollar en profundidad.

Una vez sepamos qué concepto tiene más posibilidades de convertirse en un producto en sí mismo, se debe proceder a la especificación de todos los aspectos que lo conforman: funciones, interfaz de usuario, estética, materiales... etc., hasta que esté completamente definido. Se deben desarrollar también prototipos o maquetas formales y/o funcionales, mediante herramientas de prototipado rápido, por ejemplo, cuando sea necesario.

Es importante tener en cuenta que la fase de Diseño del producto y la de Realización de correcciones deben realizarse de forma simultánea, puesto que nos encontramos en un proceso de Diseño Universal.

c) Realización de correcciones

La realización de correcciones tiene por objetivo modificar los errores que pudieran originarse en el diseño y mejorarlo hasta llegar a su configuración final. Es necesario comprobar que el proceso del diseño del producto va por buen camino, tratándose de una metodología que sobretodo busca mejorar la usabilidad de los productos, y para ello es necesario conocer la opinión de los usuarios.

Para ello, se realizan pruebas de rendimiento con prototipos con usuarios afectados por el problema en cuestión, en cualquier momento del proceso de diseño del producto; lo cual permitirá comprobar si la usabilidad se ve mejorada, si existen problemas que antes no se daban... etc. Con los resultados obtenidos en las pruebas, se realizarán las correcciones pertinentes en el diseño, ya que como se ha mencionado con anterioridad, ambas fases deben realizarse con simultaneidad.

Presentación

a) Evaluación

Con el diseño final del producto definido, es necesario evaluar si cumple con los requerimientos de diseño y comprobar si se adecúa a la normativa vigente.

Conocer la opinión de los usuarios es de nuevo necesario, y con esta finalidad se realiza una entrevista o cuestionario personal con los usuarios, ya que es el método de evaluación de la usabilidad más objetivo. Se realizan preguntas que tengan que ver con la evolución que ha sufrido el producto, con la usabilidad... etc:

¿Crees que es más sencillo utilizar el producto ahora?

¿Ha perdido parte de su funcionalidad?

[...]

Si en el proceso de diseño se ha tenido en cuenta activamente a los usuarios, los resultados de la prueba serán positivos o mejor dicho, no serán negativos. Si lo fueran, significaría que el proceso de diseño no ha sido el correcto y habría que repetir algún punto.

Por otro lado, es necesario también comprobar si el producto es seguro para los usuarios y por ello se deben realizar las pruebas y ensayos de seguridad pertinentes para que el producto cumpla con la normativa.

b) Implantación o comercialización

Se debe producir el producto con arreglo a las necesidades y especificaciones de la empresa. Además de la producción del mismo, también se contemplan las fases de embalaje y etiquetado; y una vez el producto esté embalado, se debe proceder a la distribución del mismo a los diferentes puntos de venta.

c) Comunicación

Con anterioridad a la distribución del producto en los puntos de venta, se debe especificar la campaña de marketing que se seguirá para dar a conocer el producto al público,

para que cuando esto suceda, la campaña se ponga en marcha. El objetivo principal es el de publicitar el producto y facilitar el acceso de los usuarios al mismo.

Como consecuencia de la realización de un proyecto de Diseño para Todos, podemos decir que la imagen de la empresa podría mejorar, ya que la sociedad valora positivamente este tipo de iniciativas, y esto podría deducirse en una mayor rentabilidad.

Métodos de evaluación de la usabilidad

De manera simultánea a las tareas específicas de diseño de producto, es necesario realizar algunas destinadas al diseño de la usabilidad. Englobadas dentro de su correspondiente fase (tal como se ve en la *Fig.11*), el diseñador puede decidir a su antojo el momento propicio para realizarlas, aunque se supone que éste sea al finalizar dicha fase.

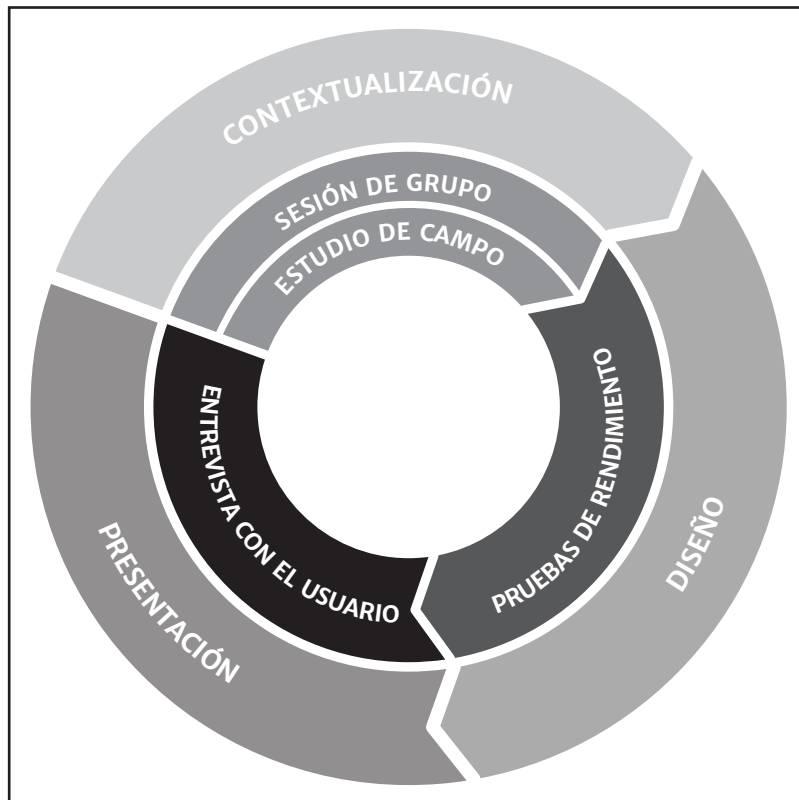


Fig.11 - Métodos de evaluación de la usabilidad

1. Contextualización del problema

En la primera fase del proceso se puede hacer uso de dos métodos (esto es, elegir entre uno u otro según las características del proyecto en cuestión o utilizar ambos):

- **Sesión de grupo:** Como se ha comentado con anterioridad, la finalidad de el método es animar a que un grupo de usuarios reales compartan sus opiniones de manera informal. Sería conveniente reunir un grupo de 6 a 8 usuarios, ya que sería contraproducente que en un grupo grande de

posibles desconocidos, alguno pudiera sentirse cohibido.

- **Estudio de campo:** Esta técnica requiere la observación de un grupo de usuarios mientras realizan sus tareas habituales con la finalidad de estudiar como los usuarios interactúan realmente con un producto.

2. Diseño de la solución

Durante la segunda fase se realizarán las tareas relativas al diseño de la solución final, por lo que será conveniente realizar **pruebas de rendimiento** para comprobar que su funcionamiento es el correcto o que el proceso está yendo a buen termino. Esta prueba tiene como objetivo identificar problemas de usabilidad de modo que puedan ser resueltos antes de la finalización del producto.

3. Presentación

En la fase final se recomienda como método la **entrevista con el usuario**, ya que es el método más directo para obtener información acerca de las experiencias y preferencias del usuario con respecto a la solución final.

FASE 3 - APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Contextualización del problema

Con el fin de aplicar la metodología diseñada sobre un ejemplo concreto y real, se llegó a la conclusión de que podría resultar interesante entablar contacto con alguna asociación local que estuviera especializada en ayudar a personas con problemas de algún tipo y que tuvieran que lidiar con productos cuya utilización resultase complicada.

Se eligió la asociación **ATADES** porque entre sus muchas labores de integración social para discapacitados intelectuales se encuentra el programa de “*Habilidades para la vida diaria*” busca mejorar la capacidad de las personas con discapacidad intelectual para vivir una vida sana y equilibrada, alcanzando el máximo nivel de autonomía e independencia personal en los hábitos cotidianos y en el hogar, una filosofía que encaja perfectamente con los principios del Design for All.

Una vez tomado contacto con dicha asociación, mediante una sesión de entrevista con una terapeuta ocupacional se sacaron en claro una serie de problemas que en general compartían las personas con este tipo de discapacidades, entre los cuales uno de los más interesantes era la acción de dosificar dentífrico sobre el cepillo de dientes.

Planificación

En la *Fig.12* se puede ver la planificación inicial del proceso de aplicación de la metodología

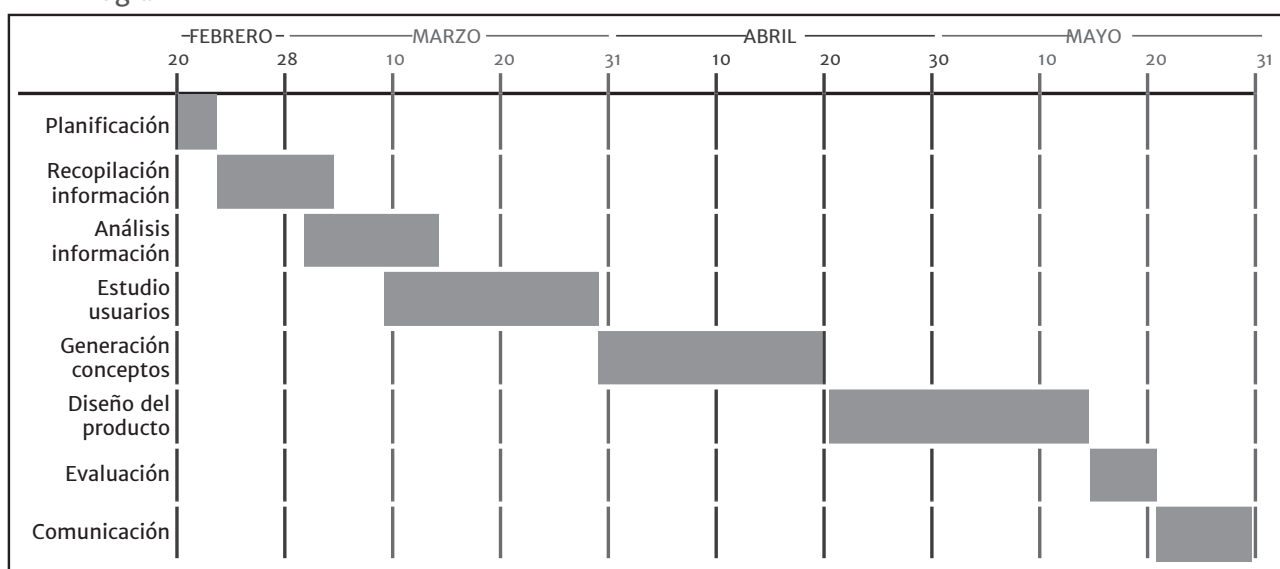


Fig.12 - Planificación

Recopilación de información

a) Entorno de uso

El entorno de uso habitual de una pasta dentífrica es el cuarto de baño o aseo de un hogar. Por lo general, suele estar almacenada en armarios o muebles destinados al almacenaje, como estanterías, aunque también es usual encontrar productos específicos para que se encuentre más fácilmente.

Es necesario recalcar que el cuarto de baño es un entorno en el que hay agua corriente, por lo que hay que tener especial cuidado con aparatos eléctricos o electrónicos.

b) Productos existentes

En la *Fig.13* se recogen las diferentes tipologías de dosificadores de pasta de dientes que se pueden encontrar en el mercado.

c) Productos dosificadores

Con el fin de que sirvieran como inspiración a la hora de realizar un nuevo diseño, se











Envase dosificador	Accesorio dosificador		
	Pinza	Monodosis	
		Con botón	Sin botón
?			
			
			
			

Fig.13 - Tipologías de dosificadores de dentífricos

observaron diversos productos que cumplieran la misma función principal que el que nos ocupa, dosificar, como se puede observar en la Fig.14.


	<p>dosificar. (De dosis y -ficar).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tr. Med. Dividir o graduar las dosis de un medicamento. 2. tr. Graduar la cantidad o porción de otras cosas. <p>dosis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. f. Toma de medicina que se da al enfermo cada vez. 2. f. Cantidad o porción de algo, material o inmaterial. <p>dosificador, ra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. adj. Que dosifica o sirve para dosificar. 	<p>d) Capacidades requeridas</p> <p>A grandes rasgos, las capacidades que se requieren del usuario para la acción de dosificar la pasta de dientes son las siguientes:</p>
--	---	---

Fig.14 - Otros productos dosificadores

- **Destreza:** Para sujetar el envase, presionarlo o presionar un botón, sujetar el cepillo... etc
- **Pensamiento:** Para calcular que la cantidad de pasta es suficiente, entender como se utiliza un determinado producto...
- **Visión:** Para ver la dosis de pasta, donde se encuentra el cepillo o los controles... etc

Es necesario diseñar un producto pensando en estas características, o más bien, en la posibilidad de que el producto pueda ser utilizado en ausencia de alguna de ellas.

Atendiendo a los productos existentes, el usuario realizaría las siguientes acciones:

- **Pinza:** es necesario que el usuario sujete el envase de pasta dentífrica con una mano mientras con la otra hace presión sobre la pinza. Por este motivo, el cepillo de dientes debe permanecer sobre una superficie plana, tal como se ve en la Fig.15. Por un lado, tenemos la habilidad de motricidad fina (sujetando el envase) y por otro un ligero apriete.
- **Monodosis con botón:** el usuario debe sujetar el cepillo de dientes con una mano, mientras con la otra acciona el botón del dispositivo (ver Fig.16).
- **Monodosis sin botón:** el usuario no acciona un botón con la mano sino que lo hace con el propio cepillo: el accionador se encuentra en la cavidad por la que se dosifica el dentífrico. Por tanto, el usuario debe sujetar el cepillo con una mano y presionar ligeramente hacia delante para que se accione el dispositivo, como se puede ver en

la Fig.17.

e) Envases de dentífricos

Resulta complicado especificar los diferentes tipos de envase de dentífricos existentes, ya que se dividen en tipologías y estas a su vez en formas y capacidades diferentes, con tapón extraíble o acoplado, que se mantienen verticalmente o no... etc.

En cualquier caso, y tal como se ve en la imagen, es habitual que las marcas tengan más de un envase diferente.

En la Fig.18 se puede ver una pequeña muestra.

Análisis de la información

a) Secuencia de uso

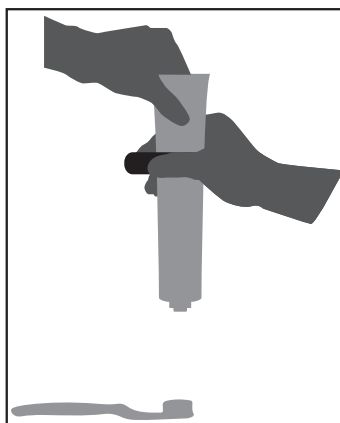


Fig.15 - Dosificador de pinza

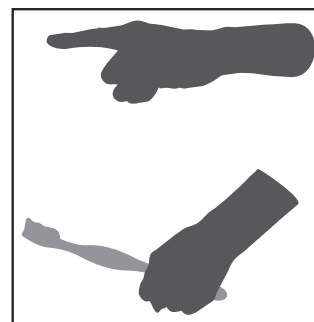


Fig.16 - Dosificador monodosis con botón

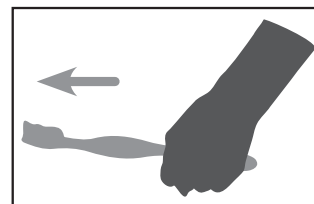


Fig.17 - Dosificador monodosis sin botón



Fig.18 - Tipos de envases

La secuencia de uso del producto nos ayudará a distinguir las tareas que realiza el usuario en su utilización (ver Fig.19).

El diseño de un nuevo producto que potencie sus funciones debería facilitar su uso intentando reducir en la medida de lo posible las discrepancias con la secuencia de uso habitual.

1. Cuando el usuario se disponga a lavarse los dientes, el primer paso es coger el tubo de dentífrico y abrirlo. El método de apertura dependerá del propio envase.

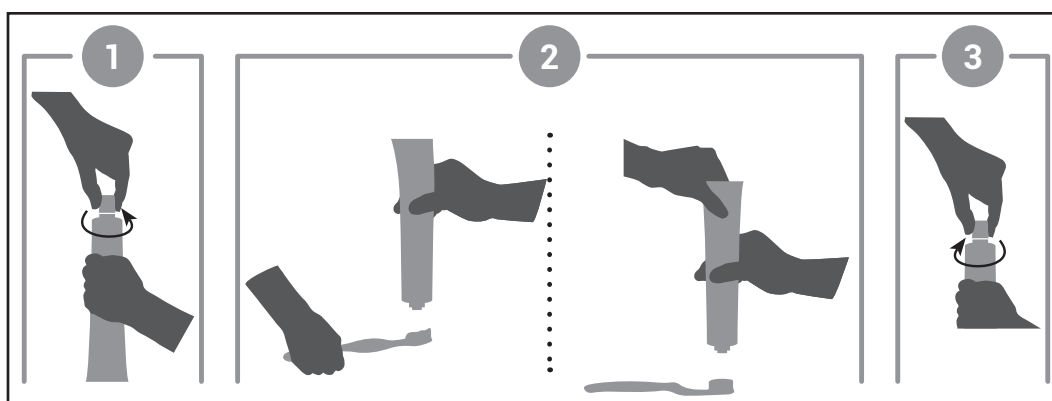


Fig.19 - Secuencia de uso

2. En segundo lugar, se debe colocar un poco de pasta de dientes sobre el cepillo. Para ello bastará con hacer presión al final del tubo para empujar la pasta hacia abajo si

el tubo está casi lleno, o si por el contrario queda menos pasta puede ser necesario sujetar el tubo con una mano y empujar la pasta con la otra.

3. Por último, se deberá tapar el tubo de dentífrico de nuevo.

b) Ciclo de vida

Con el fin de establecer las necesidades que el producto debe cumplir, estudiamos el ciclo de vida del mismo, ya que de esta manera podemos separar las funciones dependiendo del usuario que vaya a estar en contacto con el producto en cada momento.

A fin de simplificar, se realizará un único ciclo de vida (ver Fig.20) para las dos posibles variantes:

- Envase dosificador (desechable una vez terminado el dentífrico)
- Accesorio dosificador (para recargarlo con envases de dentífrico durante su vida útil)



Fig.20 - Ciclo de vida

c) Productos existentes

En la Tabla 2 se encuentra una comparación entre las tipologías de productos existentes.

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Pinza	Compacto Aprovecha el máximo de producto Válido para cualquier volumen	No proporciona dosis únicas Deben usarse dos manos de un envase tradicional
Monodosis con botón	Proporciona dosis únicas Sencillo Válido para cualquier volumen Puede usarse con una mano	Anclado a la pared de un envase tradicional
Monodosis sin botón	Proporciona dosis únicas Más sencillo Válido para cualquier volumen No se acciona con la mano	Anclado a la pared de un envase tradicional

Tabla 2 - Ventajas/desventajas de las diferentes tipologías

Estudio de los usuarios

Para el estudio de usuarios se realizarán dos tareas complementarias. Por un lado, el **método Personas** aportará de forma sencilla un pequeño vistazo a la gran variedad de necesidades, características y deseos de los usuarios. Por otro, gracias al **estudio de campo** podremos conocer en profundidad las dificultades a las que se enfrentan algunas personas con necesidades especiales, y dichas dificultades supondrán un apoyo a la hora de concluir los principales problemas de usabilidad que supone el extraer el dentífrico de su envase. Gracias a estas conclusiones de usabilidad, y otros datos que podamos sacar en claro de Personas, se redactarán las Especificaciones de Diseño de Producto.



LUCAS

- 5 años
- Valencia
- Hijo único, vive con sus padres
- Último curso de Educación Infantil


"Mira mamá... ¡¡es la pasta de dientes de Bob Esponja!!"



DANIEL

- 13 años
- Badalona
- Padres divorciados, vive con su madre y su hermana de 16 años.
- 2º ESO


"¡Ya salgo, mamá! ¡Me estoy lavando los dientes!"



SARA

- 22 años
- Madrid
- Primera vez compartiendo piso
- Tercer curso de Psicología


"¿Alguien ha usado mi pasta de dientes?"



LAURA Y MANUEL

- 39 y 45 años, respectivamente
- A Coruña
- Llevan 13 años casados, tienen dos hijos
- Laura trabaja como secretaria en un colegio, y Manuel es arquitecto

"Cariño, ¿te has lavado los dientes?"
"Mmmm... enseguida voy"



MARÍA

- 75 años
- Sevilla
- Viuda, vive sola en casa con su perro

"Mañana tengo que acordarme de comprar la pasta de dientes"

a) Método Personas

Para realizar el método se crearon seis personajes diferentes, pertenecientes a distintos perfiles de usuario (como se puede ver en la *Fig.21*) para obtener mayor información.

Fig.21 – Resumen método Personas

b) Estudio de campo

El estudio de campo se realizó en el Centro Santo Ángel (de la asociación ATADES), que atiende a más de 200 personas con discapacidad intelectual media y su programación está adaptada a cada nivel de discapacidad, estimulando desarrollos manipulativos y habilidades sociales. Las personas que acuden a los talleres del centro ocupacional acuden a él por la mañana y vuelven a sus casas por la tarde. Comen allí, y el horario de aseo (en el cual tiene lugar el cepillado de dientes) es de 15:30 a 16:00, para ello, cada persona lleva sus propios productos de higiene.

Se observó a siete internos y durante la sesión de estudio de campo se tomaron varios vídeos con la finalidad de analizar los posibles problemas de usabilidad que pudieran encontrar las personas del taller 1 (en la *Fig.22* se pueden ver algunas capturas de dichos vídeos). Algunas conclusiones son las siguientes:

- Algunas personas no asimilan que tienen que arrastrar los dedos por el envase para aprovechar el máximo de crema: Aprietan con el puño.
- Si el envase está casi agotado, primero aprietan el tubo hasta que sale la crema y posteriormente preparan el cepillo para colocar la pasta sobre él (ya que necesitan ambas manos para aprovechar la crema)



Fig.22 - Capturas de los vídeos grabados desde el extremo hasta la boca, por lo que se desaprovecha producto.

- Algunos colocan el envase boca arriba para extraer la pasta.
- La cantidad de pasta puede ser excesiva, aunque no exagerada.

Podríamos establecer una serie de conclusiones generales relativas a la usabilidad del envase de dentífrico:

- **Lo ideal sería extraer el dentífrico con una sola mano, mientras se sujeta el cepillo con la otra.**
- **Cuando el envase está a medio gastar, o casi no queda, es necesario usar ambas manos.**
- **Algunas personas no extraen el dentífrico arrastrando los dedos**

- **A menudo se ejerce demasiada fuerza, y se extrae excesivo dentífrico.**
- **Incluso extrayendo el dentífrico correctamente, no todo el producto es aprovechado.**

c) EDPs

Gracias al estudio de usuarios realizado, se pudieron redactar las especificaciones de diseño de producto (EDPs), como se pueden ver en la *Tabla 3*.

CRÍTICAS	DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> • Debe poder utilizarse por el mayor número de personas posibles. • Debe ser fácil de utilizar. • Debe facilitar la extracción del dentífrico. • Debe aprovechar el máximo dentífrico posible. • Debe ser lo más compacto posible 	<ul style="list-style-type: none"> • Debería poder utilizarse con una mano. • Debería ser económico • Debería ser atractivo • No debería contener componentes electrónicos. • Debería ser reciclable

Tabla 3- EDPs

Diseño de la solución

Generación de conceptos

En el caso del producto que nos ocupa, las especificaciones de producto son muy concisas. Debe ser lo más sencillo posible al igual que compacto.

Por ello, la solución reside en adaptar un tipo de dosificador a nuestra necesidad particular, simplificando al máximo el producto. En el caso del accesorio dosificador, deberá resultar lo más sencillo posible mientras que en el envase dosificador lo idóneo sería no contar con excesivas piezas o con componentes mecánicos, que encarecerían el producto (y después de su uso serían desechados)

a) Accesorio dosificador

Es necesario adaptar un sistema dosificador que sea de fácil utilización y sumamente extendido para que su manejo resulte intuitivo. Un ejemplo válido es el de tipo pistola, que además resulta apropiado puesto que el método de apriete es similar al que realizan algunas personas para extraer la pasta del tubo.

Siguiendo la idea de inspirarse en el dosificador de tipo pistola, podemos llegar a dife-

rentes conclusiones. Puesto que la intención es que el producto sea lo más compacto posible, el gatillo o accionador deberá ser pequeño, plegable, o poder camuflarse de alguna manera. De la misma manera, el dispositivo debe cubrir por completo el tubo de pasta ya que si esto no fuera así, el envase sobresaldría y podría rasgarse o sufrir algún daño. La Fig.18 representa los diferentes conceptos surgidos a partir de esta idea.

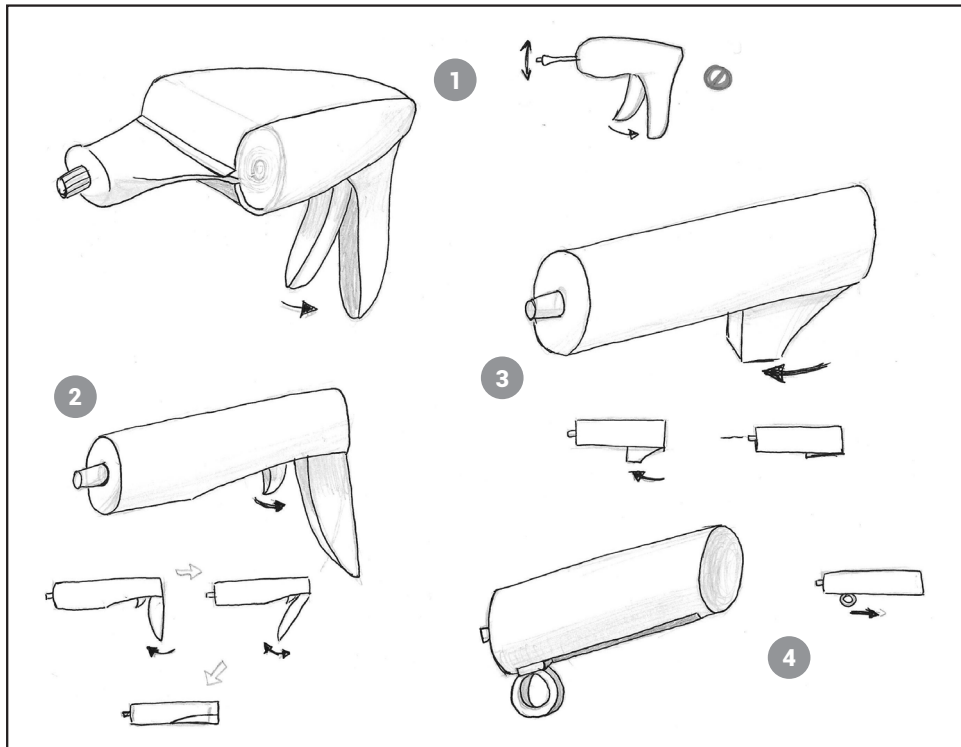


Fig.23 - Conceptos de accesorio dosificador

Deliberando entre los diferentes conceptos, se puede decir que el óptimo para su posterior desarrollo es el número tres, ya que su método de accionamiento es muy sencillo, y puede utilizarse tanto en un sentido horizontal como vertical y con una mano; además de que el gatillo puede esconderse cuando no sea necesario su uso.

b) Envase dosificador

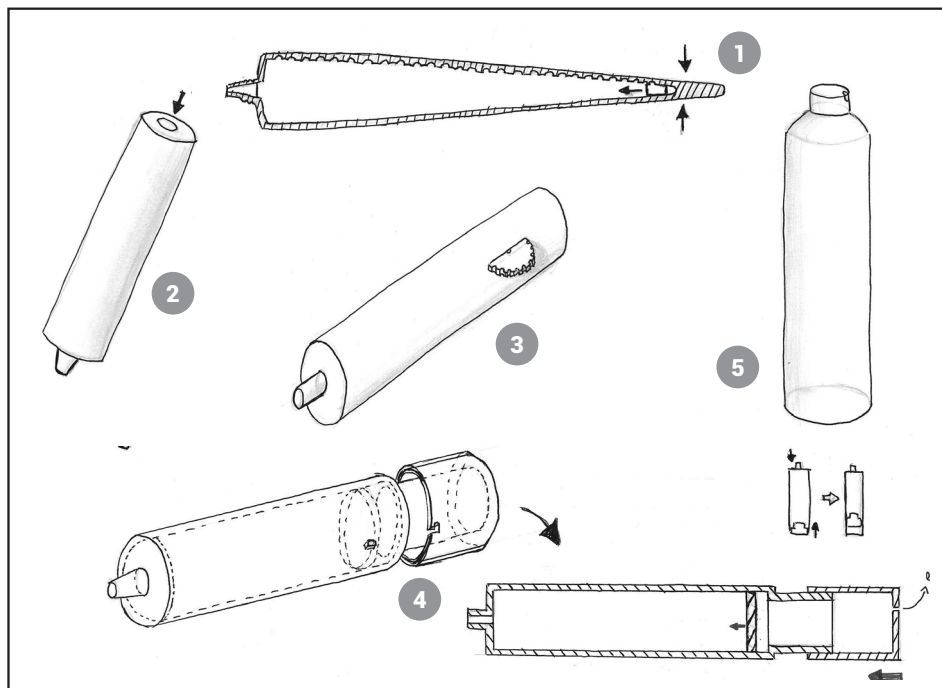


Fig.24 - Conceptos de envase dosificador

En este caso las posibilidades son más reducidas debido a que sería conveniente utilizar el mínimo número de piezas posibles, para no encarecer el producto innecesariamente. Un buen ejemplo sería el dosificador de los jabones líquidos, o los llamados envases airless (o de vacío continuo). En la Fig.24 pueden verse los diferentes conceptos que se barajaron.

Debe ser cuanto más simple sea posible, ya que es un envase desechable y una vez el usuario termine el dentífrico, tirará el envase. Además, cualquier elemento superfluo aumentará el coste del producto y eso también es perjudicial.

Por ello, la única solución viable podría ser el concepto número cinco, que utiliza la tecnología airless para sustraer el producto del interior del envase. Sin embargo, un envase de estas características resulta rentable cuando puede ser rellenado (y no desechable), y no es ese el caso que nos ocupa.

Dicho lo cual, queda demostrado que resulta más beneficioso un accesorio dosificador que un envase.

Diseño del producto

Para el desarrollo del accesorio dosificador en primer lugar se buscaron productos similares que pudieran arrojar luz sobre el diseño del mecanismo que debe extraer la pasta del tubo, ya que este sería el factor fundamental que determinaría el diseño del producto. Por el método accionador, se tomó como referencia la linterna sin pilas, para poder estudiar cómo el mecanismo realiza el movimiento y a partir de este poder diseñar un mecanismo propio. En la Fig.25 se recogen los dos mecanismos que se idearon.

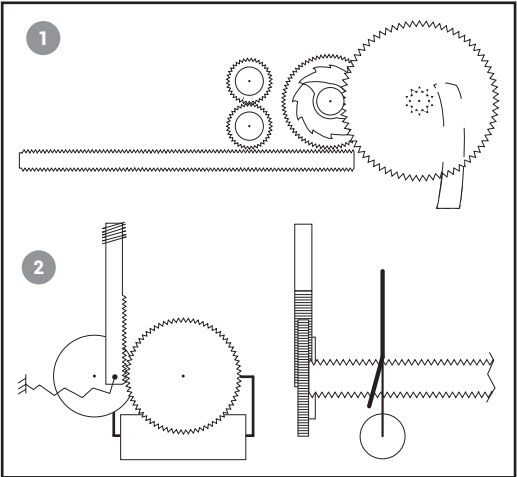


Fig.25- Mecanismos

Sin embargo, a modo de comprobación, se realizó un pequeño cálculo para comprobar la forma en la que el tubo de pasta va vaciándose gracias a este sistema (en ambos mecanismos se realizaría de la misma manera) y permite llegar a las siguientes conclusiones:

- La forma irregular del tubo de pasta impide que la dosificación sea siempre uniforme (las dosis serían al principio muy pequeñas y al final del tubo muy grandes)
- A pesar de que la falta de rigidez de las paredes del tubo hace que adquiera una forma más regular, la diferencia entre las pri-

La siguiente tabla muestra las veces que sería necesario accionar el dosificador para obtener una dosis de 1 cm³.

Es a partir del 45º uso cuando la situación se normaliza y basta con accionar el producto una vez para obtener más o menos la dosis deseada

Usos	cm recorridos (x)	Nº accionamientos
1	1,568	20
2	2,218	8
3	2,716	6
4	3,137	5
5	3,507	4
6	3,842	4
7	4,149	4
8	4,436	4
9	4,961	3
10	5,202	3
11	5,434	3
12	5,655	3
13	5,869	3
14	6,075	3
...
45	10,522	1
46	10,638	1

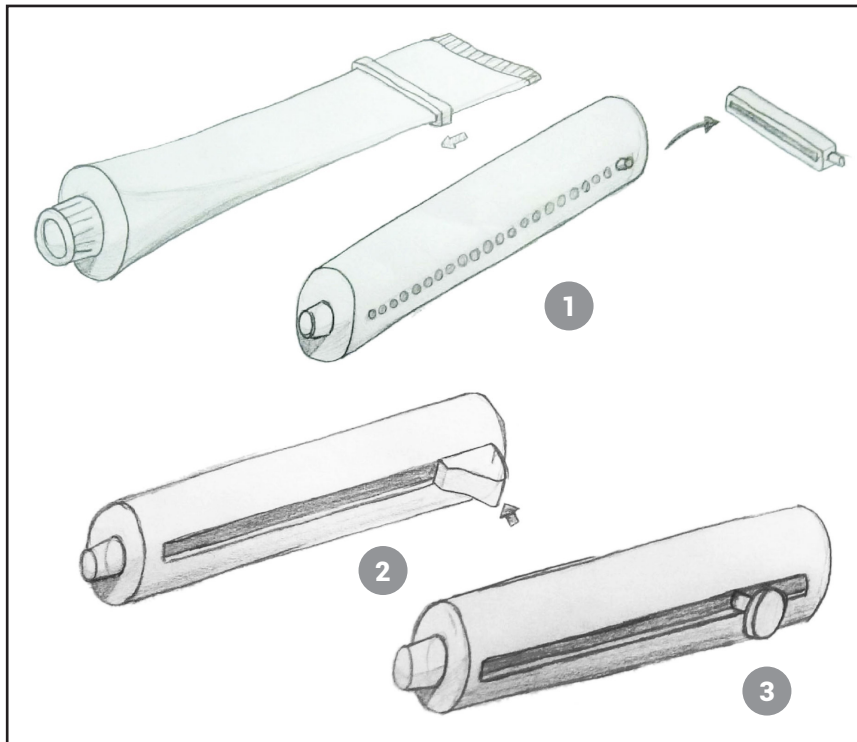
En los primeros usos las veces que hay que accionar el dosificador son muy diferentes y confundirían al usuario

No se puede garantizar que el producto por sí mismo realice unas dosis uniformes de pasta de dientes, por lo que es necesario simplificar el sistema para que el producto sea más eficiente, y cumpla con las especificaciones marcadas en la medida de lo posible.

Tabla 4- Cálculo

meras dosis y las últimas es insalvable (tal como se ve en la *Tabla 4*)

Con un nuevo planteamiento del producto, los conceptos persiguen ideas más simples, realizando las mismas acciones pero con menos elementos (resultando mas sen-



cillo también para el usuario). Así pues, siguiendo la idea de una pinza que va avanzando y apretando el tubo obtenemos los conceptos de la *Fig.26*.

El concepto más sencillo es el número tres, ya que en los otros los accionadores tan pequeños dificultarían su utilización. Sin embargo, dicho concepto sería más

Fig.26 - Nuevos conceptos

eficiente si adaptáramos el sistema de uno de los dosificadores vistos con anterioridad, que en lugar de apretar el tubo lo que hace es ir recogéndolo sobre sí mismo.

Se encontró necesario realizar un pequeño experimento para comprobar el funcionamiento básico del sistema (de una forma simplificada) y se comprobó que sale menos volumen de pasta al principio hasta aproximadamente una vuelta y media de bolígrafo, y posteriormente salía más volumen y con más fuerza. Esto **corroboró la conclusión obtenida con el cálculo realizado con anterioridad**, y es que es la forma del tubo de pasta la que determina que el producto se expulse de esa manera, y no el sistema utilizado. Por tanto, será el usuario el que deba calcular la cantidad de pasta de dientes que debe utilizar, y será más sencillo de lo que suele ser habitual.

Por otro lado, el experimento también ha servido para comprobar que el tubo de pasta se aprovecha de una forma más completa que con un uso más tradicional.

Tal como se ha dicho con anterioridad, es el mecanismo el que condiciona completamente el diseño del producto. En la *Fig.27* (en la siguiente página) se muestra la evolución detallada del concepto hasta llegar a su definición final.

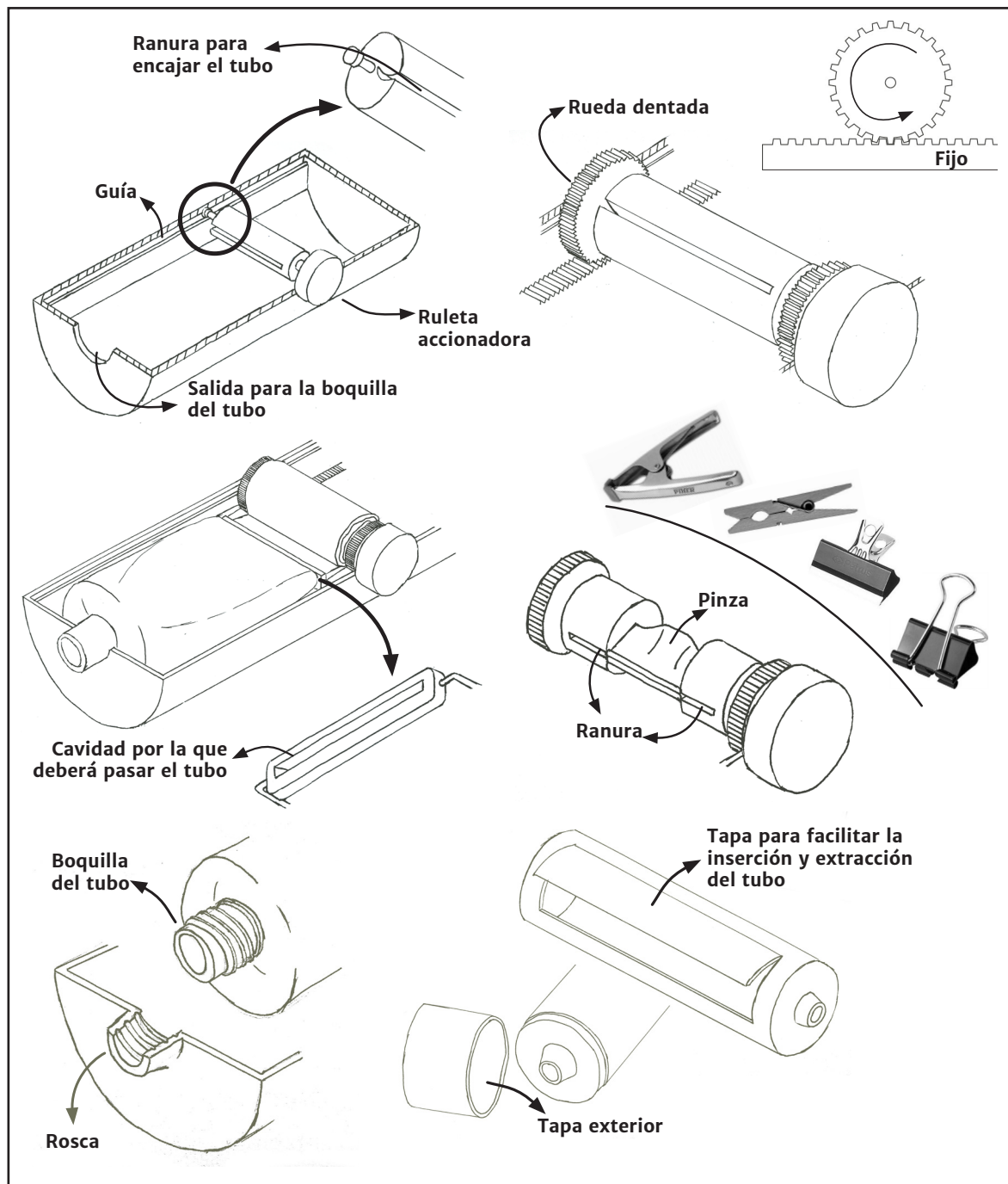


Fig.27- Evolución del concepto

1. El tubo de pasta de dientes se introduciría por su extremo en una ranura lateral del cilindro. Sería necesario incluir una pequeña guía en el cilindro para mantener la direccionalidad del mismo.
2. Para favorecer el correcto funcionamiento del producto, sería conveniente añadir a ambos lados del cilindro dos ruedas dentadas que complementen la función de las guías.
3. Mediante un elemento que vaya aprisionando la pasta por delante del cilindro/rodillo sería suficiente para garantizar que el plegado se realiza de una forma correcta (ya que hará que el tubo quede lo más aprisionado posible antes de ser plegado)
4. Una solución efectiva para el anclaje del tubo sería una pinza, ya que es un sistema sencillo y suficientemente conocido. La pinza que giraría solidaria con el cilindro y sus dimensiones totales no serían superiores a su diámetro. Así, al abrirse la pinza el

tubo podría introducirse con facilidad en la ranura del cilindro y al cerrarse quedaría perfectamente sujeto.

5. Se hizo un pequeño experimento para comprobar si las boquillas de los tubos de pasta son estándar. Se examinó las boquillas de dos tubos de pasta de diferente tipología (tubo ancho y estrecho), de capacidades distintas (75 ml y 125 ml) e incluso adquiridas en países diferentes (España y Alemania), y la boquilla es similar, aunque no la misma, pero la rosca sí coincide exactamente ya que se pudieron intercambiar los tapes sin ningún problema (*Fig.28*). Por lo tanto, para la sujeción del tubo bastaría con incluir una rosca en el alojamiento de la boquilla, a ser posible de un material flexible para que no haya problemas si el mecanismo tira del tubo.
6. En cuanto a la estructura de la carcasa, hay dos puntos importantes a tener en cuenta:
 - Ya que la boquilla del tubo va a estar en contacto con el exterior, es necesario que el producto incluya una tapa externa.
 - Para poder colocar y retirar el tubo de pasta del interior con facilidad, también debe incluir una tapa cuya apertura ocupe gran parte del cuerpo del producto.



Fig.28- Experimento

Una vez definido el producto, en las *Figuras 29,30,31 y 32* se puede ver en su totalidad.

Gracias al análisis realizado, la evolución del producto ha sido gradual y ha permitido definirlo correctamente en pocos pasos.

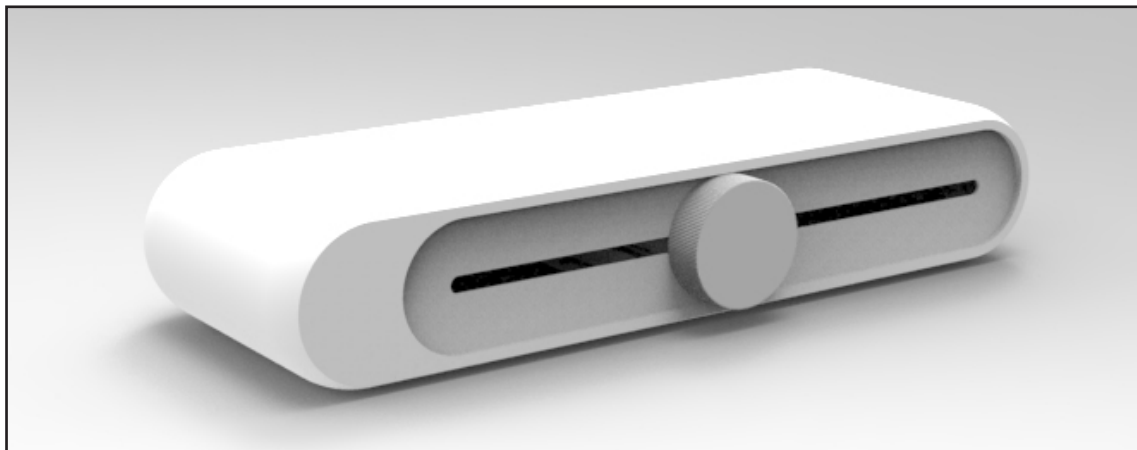


Fig.29- Producto

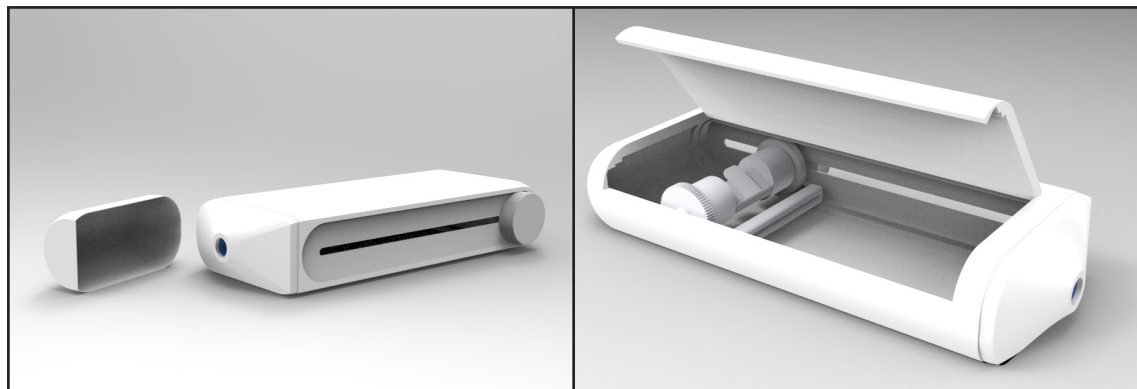


Fig.30- Destapado

Fig.31- Mecanismo descubierto

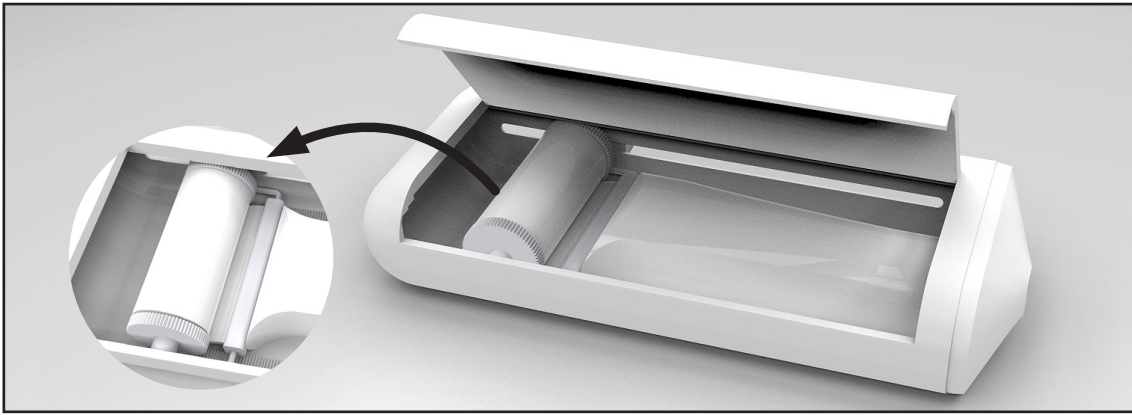


Fig.32- Con dentífrico

Es el mecanismo interno el que rige las dimensiones mínimas del producto, y este a su vez está condicionado por las dimensiones de los tubos dentífricos. Para este caso concreto, se ha utilizado el tubo más grande que se ha encontrado en el mercado (125ml.) para dimensionar el producto.

Una vez que el mecanismo estuvo correctamente dimensionado, la carcasa que lo contiene quedó formada, a falta de comprobar que sus medidas eran aptas para su utilización por el mayor número de personas posibles (Fig.33).

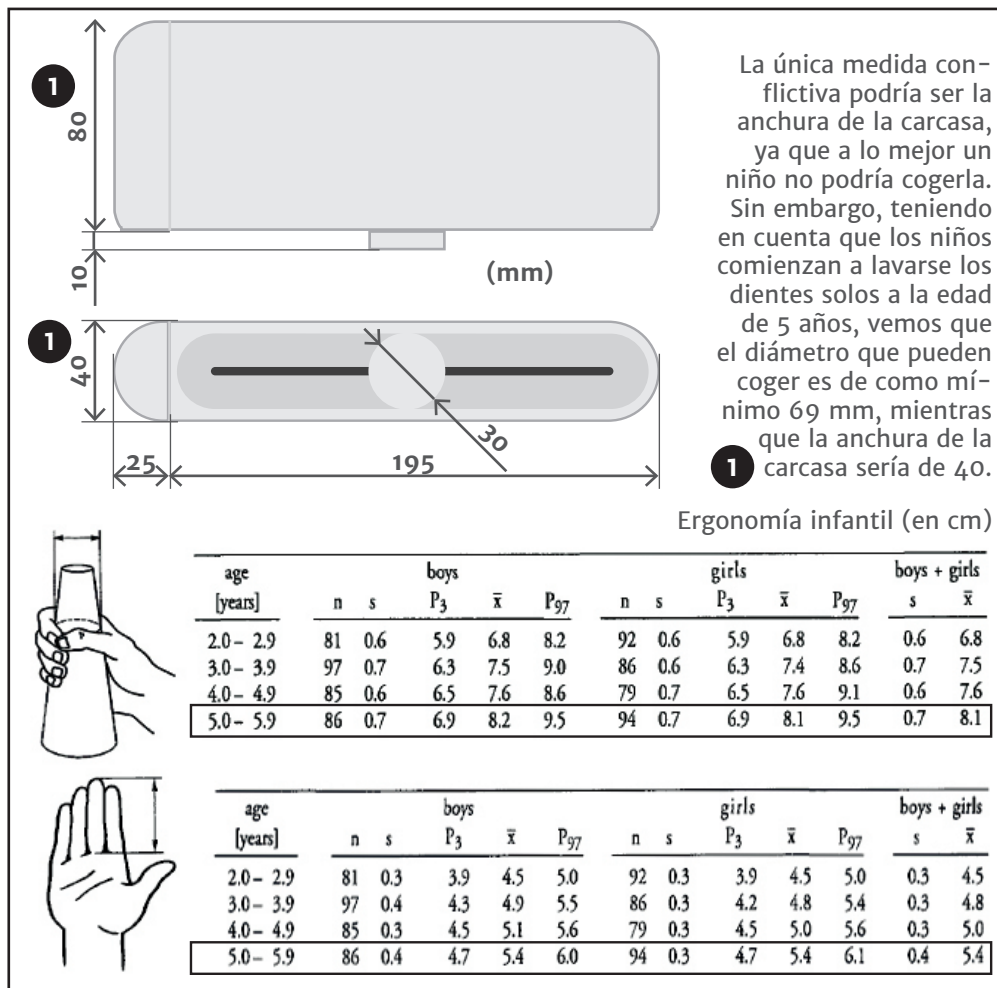


Fig.33- Medidas

Presentación del producto

Evaluación

Como se ha comentado con anterioridad, el método elegido para evaluar la validez del producto diseñado es la entrevista con el usuario por ser el método más directo para obtener información acerca de las experiencias y preferencias del usuario.

Es conveniente contar con un número de usuarios de entre 10 y 15 personas y que no respondan todas ellas a un mismo perfil de usuario, para obtener mayor variedad de opiniones que las conclusiones que se obtengan sean más ricas.

Un ejemplo de entrevista con el usuario en referencia al producto diseñado sería el siguiente:

1. ¿Cómo calificaría la experiencia general obtenida con el producto?
2. ¿Le ha resultado sencillo su funcionamiento? ¿Por qué?
3. ¿Qué aspectos positivos destacaría? ¿Y negativos?
4. ¿Le aporta algún beneficio?
5. ¿Cómo calificaría el diseño del producto?
6. ¿Recomendaría la utilización del producto?

El número de preguntas y la temática de las mismas es por supuesto variable, en función de qué es lo que más interés averiguar. Aunque no conviene olvidar que en un proceso de Diseño para Todos lo fundamental es la usabilidad, sería conveniente que se pudieran sacar conclusiones concretas sobre este aspecto.

Comunicación

a) Naming

El primer paso para establecer la imagen corporativa del producto es darle nombre. En el caso del producto que nos ocupa, el nombre debería resaltar que su función es dosificar y que es sencillo de utilizar (véase *Fig.34*)



Fig.34 - Naming

b) Valores

Los valores que queremos representar con la imagen corporativa del producto se pueden ver en la *Tabla5*.

	Nombre	Símbolo	Tipografía	Color	Composición	Estilo
Limpieza				Blanco	Sencilla	
Facilidad de uso	Dosy		Legible		Sencilla	
Higiene bucal		Dosis de pasta de dientes	"Líquida"	Azul		Dentífrico
Cualquier usuario	Dosy		Legible			

Tabla 5- Valores imagen corporativa

c) Marcas de dentífrico

Dado que el producto guarda una estrecha relación con la higiene bucal es conveniente observar el estilo que tienen las imágenes corporativas de dichos productos para que resulte más sencillo relacionarlos. Tras estudiar diversas imágenes corporativas de firmas de dentífricos, se puede observar que el color azul es predominante, además del rojo, y hay también algo de verde. Un par de marcas tienen la "estela" de la pasta de dientes como símbolo, y prácticamente la totalidad de ellas son logotipos (sin símbolo). Por otro lado, prácticamente la mitad de ellas utilizan tipografías itálicas, y solo dos utilizan mayúsculas.

d) Conceptos

En la Fig.35 se recogen los conceptos ideados para la imagen corporativa del producto.



Fig.35- Conceptos de logotipo

El más conveniente es el número 2 ya que expresa de una forma más contundente qué es el producto y los valores que se quieren expresar, aunque ha sido modificado pensando en las posibles reducciones. Se han simplificado las líneas del subrayado y se les ha dado una mayor separación.

Por otro lado, en cuanto al color, inicialmente se había pensado en una gama de azules, sin embargo sería bueno utilizar un color que haga contraste. El verde también se utiliza en mucha menos medida que el rojo, por lo que es el color que se utilizará. En la Fig.36 se puede ver el logotipo definitivo (en escala de grises).

e) Utilización

La utilización del logotipo en el producto no debe tener más protagonismo que el producto en sí mismo, ya que la intención es que sea un producto que dé imagen de limpieza y pulcritud, y demasiados grafismos entorpecerían. Por ello, se ha dispuesto que



Fig.36- Logotipo definitivo y equivalencia de colores en CMYK

el logotipo esté presente en la carcasa del producto en una versión a una tinta en blanco sobre azul, y también en la tapa en su versión a dos tintas, tal como se ve en la Fig.37.

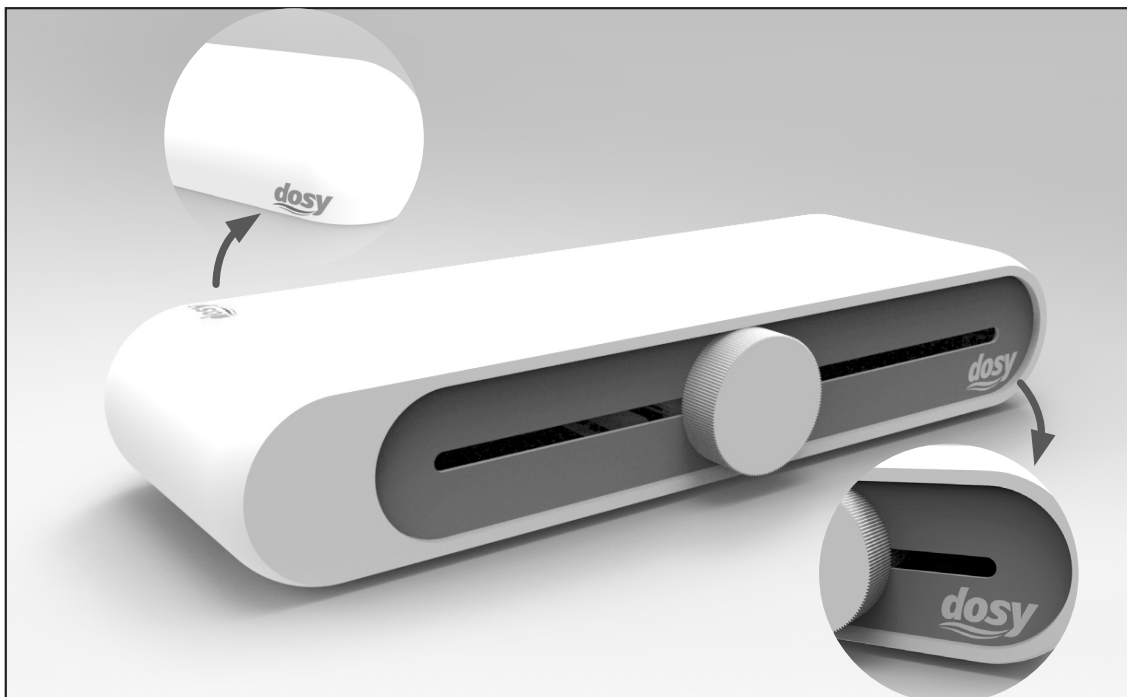


Fig.37- Utilización del logotipo en el producto

f) Comercialización

El producto debe ser visible en su envase, un ejemplo de presentación sería el que se propone en la Fig.38. Debe también quedar claro que su utilización es universal, así como su propósito. En este caso concreto, dado que es un accesorio para la pasta de dientes, podría haber distintas opciones como punto de venta:

- En grandes superficies, en la zona de accesorios y/o electrodomésticos para el baño
- En grandes superficies, con los productos de higiene bucal.

g) Estrategia de comunicación

Como se ha dicho con anterioridad, el problema de los productos diseñados para todos es la poca repercusión que tienen, por lo que la gente no llega a conocerlos y comprarlos.



Fig.38- Caja

Por esa razón, se considera apropiado dado el tipo de producto que es (para cualquier marca de pasta de dientes) que se realizaran asociaciones con diversas marcas de dentífricos (o con una sola en exclusividad, aunque sería más conveniente que fuese con distintas para no quedar asociado a una marca) para que la población conozca el producto. Se contempla la posibilidad de realizar anuncios de todo tipo así como eventos destinados a la divulgación del producto, como puede verse en la Fig.39. En el caso de anuncios (en banners, prensa escrita, TV....) la divulgación del producto quedaría sujeta a las res-

tricciones de la marca en cuestión.



Fig.39- Publicidad en asociación con marcas de dentífricos

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Aragall, Francesc. *Diseño para Todos: un conjunto de instrumentos* [en línea]. 2008. Disponible en: <http://www.fundaciononce.es/es/publicacion/disenio-para-todos-un-conjunto-de-instrumentos> ^[1]
- Ginnerup, Soren; Comité de Expertos sobre Diseño Universal. *Hacia la plena participación mediante el Diseño Universal* [en línea]. Imsero, 2010 ^[2]. Disponible en: http://www.ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/disenio_todos/IM_041876
- Nermin Elokla; Yoshitsugu Morita; Yasuyuki Hirai. *Usability Assessment Methodologies throughout the Universal Design Process* [en línea]. Kyushu University, Japón, 2008 ^[12]. Disponible en: http://www.hhc.rca.ac.uk/kt/include/2007/proceedings/papers_folder/108-1_108-1170668699.pdf
- García de Sola, Mar. *Libro blanco del Diseño para Todos en la Universidad* [en línea]. Imsero, 2006. Disponible en: http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO16904/libro_blanco_universidad.pdf

Capítulos en libros

- Jordan, Patrick W. "Inclusive Design". En: Green, William S.; Jordan, Patrick W. *Human Factors in Product Design: Current Practice and Future Trends*. CRC Press, 1999, p. 171-182 ^[4].
- Fundación Pro dintec. "Metodología para la implementación del Diseño para Todos en la empresa: método H.U.M.B.L.E.S.". En: Fundación Pro dintec. *Guía Diseño para Todos* [en línea]. Fundación Pro dintec, 2012, p. 34-54 ^[10]. Disponible en: http://www.prodintec.es/prodintec/es/g_aplicaciones?accion=detalleAplicacion&idaplicacion=47&idlinea=0

Sitios web

- The Principles of Universal Design [en línea]. North California State University: The Center for Universal Design, 1997 ^[3]. Disponible en: <http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/index.htm>
- Projects and services [en línea]. North California State University: The Center for Universal Design, 1997 ^[6]. Disponible en: http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/projserv_ps/projects/pscsud.htm
- Inclusive Design Toolkit [en línea]. University of Cambridge. User Capabilities. ^[5] Disponible en: <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/usercapabilities/usercap.html>
- Inclusive Design Toolkit [en línea]. University of Cambridge. How to get started? ^[11] Disponible en: <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/gettingstarted/gettingstarted.html>
- Universal Design [en línea]. Panasonic ^[7]. Disponible en: <http://panasonic.net/design/ud/>

Blogs

- "Casta | Universal Design Scissors". *Universal Design Style* [blog]. 2013 ^[8]. Disponible en: <http://www.universaldesignstyle.com/casta-universal-design-scissors/>
- "Trends in aging in place and universal design remodeling". *Professional Remodeler* [blog]. 2011 ^[9]. Disponible en: <http://www.proremodeler.com/trends-aging-place-and-universal-design-remodeling>